

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 29 DEC 2004

WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts ARL165WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/03211	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 22.09.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 20.09.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F21S2/00		
Anmelder ARNOLD & RICHTER CINE TECHNIK GMBH & CO. ...		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 29 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  20.04.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  27.12.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Bader-Arboreanu, A  Tel. +49 89 2399-6991  

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

22, 23 in der ursprünglich eingereichten Fassung  
1-21 eingegangen am 11.10.2004 mit Schreiben vom 11.10.2004

**Ansprüche, Nr.**

1-25 eingegangen am 11.10.2004 mit Schreiben vom 11.10.2004

**Zeichnungen, Blätter**

1/19-13/19 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Zeichnungen, Figuren**

16 eingegangen am 11.10.2004 mit Schreiben vom 11.10.2004

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/03211

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-25  |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-25  |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-25 |
|                                | Nein: Ansprüche:    |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**1. Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Nächstliegender Stand der Technik: D2 (DE-A-19833217) zeigt eine Beleuchtungsanordnung aus mindestens zwei elektrischen Flächenleuchtenmodule.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von dieser bekannten Beleuchtungsanordnung dadurch, daß das Gehäuse keinen umlaufenden Leuchtenrahmen aufweist und die Verbindung der Leuchtenmodulen nicht durch Montagebohrungen und steckbare Verbindungselemente und nicht durch den Leuchtenrahmen erfolgt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Beleuchtungsanordnung zu entwickeln die, die Verbindung einer beliebigen Anzahl neben und/oder übereinander anzuordnender Leuchtenmodule mit geringer Bautiefe in einfacher handhabbarer Weise ermöglicht.

Die unterschiedlichen Merkmale des Anspruchs 1 sind aus dem recherchierten Stand der Technik weder bekannt noch nahegelegt. Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 ist daher neu und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die Ansprüche 2-25 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

**2. Die Figur 16 wurde nachgereicht, die Beschreibung bezieht jedoch auf Figur 22 (siehe Seite 10 und 21).**

---

## Beleuchtungsvorrichtung

---

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung aus mindestens einem elektrischen Flächenleuchtenmodul gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 101 15 846 A1 ist ein modulares Lichtsystem bekannt, bei dem ein Lichtband beliebiger Länge durch Aneinanderreihen von einzelnen länglichen Elementen erzeugt wird und bei dem längliche Fluoreszenzleuchten elektrisch hintereinander geschaltet in einem länglichen Gehäuse untergebracht sind, das aus aneinandergereihten länglichen Trägerprofilen mit U-förmigem Querschnittsprofil zusammengesetzt ist. Zur Vereinfachung der Montage und Erhöhung der Flexibilität im Einsatz umfassen die Fluoreszenzleuchten in einer baulichen Einheit eine Leuchtstoffröhre und ein zugehöriges elektronisches Vorschaltgerät sowie Mittel zum lösbaren elektrischen Verbinden mit benachbarten Leuchten, wobei die Fluoreszenzleuchten lösbar in dem Gehäuse befestigt sind.

Das bekannte modulare Lichtsystem ist ausschließlich für aneinanderreihbare stabförmige Leuchten geeignet und eignet sich nicht zum modularen Aufbau von Flächenleuchten.

Aus der DE 198 33 217 A1 ist eine Leuchtstoffröhrenleuchte mit einer oder mehreren Leuchtstoffröhren und Reflektoren für die Leuchtstoffröhren bekannt, die einen Querschnitt aufweist, der eine Aneinanderreihung von mehreren derartigen Leuchtstoffröhrenleuchten erlaubt. Das Gehäuse der Leuchtstoffröhrenleuchten weist einen rechteckigen Querschnitt auf und an den Seiten des Gehäuses sind Verbindungseinrichtungen mit ineinandergreifenden Rasteinrichtungen zum Aneinanderreihen mehrerer Gehäuse vorgesehen.

Bei mehreren aneinandergereihten Leuchten ist für jede Leuchtenkombination ein Vorschaltgerät vorgesehen, das mit den einzelnen Leuchten elektrisch über Verzweigungsstecker verbindbar ist, so dass eine der Anzahl der Leuchten entsprechende Anzahl

elektrischer Verbindungsstecker und Leitungen vorzusehen ist.

Diese bekannte Aneinanderreihung mehrerer Leuchtstoffröhrenleuchten weist ein Gehäuseprofil auf, das durch die Verbindungseinrichtungen in Form von Riegeln und Haken-Profilen geprägt ist, so dass eine einzelne Leuchtstoffröhrenleuchte eine optisch wenig ansprechende Gehäuseform aufweist. Die notwendige elektrische Verbindung mit jeder einzelnen der Leuchtstoffröhrenleuchten ergibt zudem eine Vielzahl von elektrischen Steckverbindungen und Leitungen, die diese Beleuchtungsvorrichtung wenig geeignet für einen mobilen Einsatz macht.

Aus der DE 19830271 A1 ist eine Beleuchtungseinrichtung in Modulbauweise bekannt, die aus einem Leuchtkörper und einem den Leuchtkörper aufnehmenden Gehäuse besteht, das Anschlussmittel zur mechanischen Verbindung mit weiteren, gleichartigen Gehäusen und zur Spannungsanpassung erforderliche Mittel aufweist, wenn die Betriebsspannung des Leuchtmittels von der Netzspannung abweicht. Die Module des Beleuchtungssystems sind zu unterschiedlich langen geraden Abschnitten und unterschiedlichen Kurvenstücken zusammenfügbar, um ein ununterbrochenes Leuchtenband zu erzielen.

Aus der DE 19853424 A1 ist ein Leuchtdioden-Baustein bekannt, dessen Gehäusewand Zapfen und dazu passende Hohlkörper aufweist, die nach Art von Spielzeug-Bausteinen zu einer größeren Lichtquelle miteinander verbindbar sind. Die Zapfen und Hohlkörper dienen sowohl der mechanischen Verbindung der einzelnen Leuchtdioden-Bausteine als auch einer elektrischen Leitungsverbindung.

Einfügung  
A

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Beleuchtungsvorrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, die eine Verbindung einer beliebigen Anzahl neben- und/oder übereinander anzuordnender elektrischer Flächenleuchtenmodule zu einer Beleuchtungsvorrichtung mit großer lichtabgebender Fläche bei geringer Bautiefe und in unterschiedlichen Bauformen ermöglicht, in jeder Kombination neben- oder übereinander angeordneter Flächenleuchtenmodule eine geschlossene, optisch gefällige Beleuchtungsvorrichtung gewährleistet und die sowohl zum Zusammenbau mehrerer einzelner Flächenleuchtenmodule als auch im zusammengebauten Zustand als großflächige Beleuchtungsvorrichtung einfach handhabbar ist und eine stabile Verbindung sicherstellt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Einfügung A:

Aus der EP-A-0 848 206 ist eine Beleuchtungsanordnung bekannt, die entweder aus einem einzelnen, mit einem Rahmen versehenen und einem am Rahmen angebrachten Halte- und Montageelement mit einer Stromzuführungs- und Stromabführungsleitung oder aus einer Mehrzahl von beleuchtungsabgebenden Flächen in einem gemeinsamen Trag- und Montagerahmen besteht, die an den Seiten ihrer Leuchtengehäuse Steckeinrichtungen zur elektrischen Verbindung aufweisen. Eine modulare Erweiterbarkeit dieser Beleuchtungsanordnung ist aber auf die Abmessungen des auf die Beleuchtungsanordnung abgestimmt anzufertigenden Trag- und Montagerahmens sowie auf nebeneinander angeordnete Flächenleuchten beschränkt.

Aus der DE-A-198 33 217 ist eine Leuchtstoffröhrenleuchte bekannt, deren kastenförmiges Gehäuse eine offene, in Längsrichtung des Kastens gelegene Frontseite als Lichtaustrittsseite aufweist, in dem ein Reflektor und eine Leuchtstoffröhre aufgenommen sind. An einer an die Lichtaustrittsseite anschließenden Seitenwand weist das Gehäuse eine über die gesamte Länge des Kastens verlaufende Hohlprofilsschiene und auf der gegenüberliegenden Seitenwand ein in die Hohl-Profilsschiene passendes Hakenprofil auf, so dass beim Aneinanderreihen zweier Leuchten das Hakenprofil der einen Leuchte formschlüssig in die Öffnung der Hohlprofilsschiene der benachbarten Leuchte eingreift und das Hakenteil des Profils in die Profilsschiene hineinragt. Zur sicheren Verbindung beider aneinandergereihter Leuchten ist zusätzlich ein durch Halteklammern gehaltenes Riegelprofil vorgesehen, das in die Hohlprofilsschiene der benachbarten Leuchte eingesetzt wird und in das Hakenprofil eingreift.

Zur weiteren Erhöhung der Stabilität und Sicherheit der Verbindung zweier oder mehrerer Leuchten ist entlang des Randes der Lichtaustrittsseite und auf der Seite der ersten Hohlprofilsschiene ein Steg und am gegenüberliegenden Rand eine um diesen Steg herumlegbare Hakenleiste vorgesehen.

Durch die fehlende Möglichkeit einer Trennung von Leuchtengehäuse und Leuchtenrahmen ist jedoch keine von dem vorgegebenen Leuchtengehäuse unabhängige Dimensionierung des Leuchtenrahmens vorgesehen. Weiterhin ist auch bei dieser Beleuchtungsanordnung nur eine modulare Erweiterung mit nebeneinander angeordneten Beleuchtungsmodulen möglich.

Die erfindungsgemäße Lösung ergibt eine Beleuchtungsvorrichtung, die aus einer beliebigen Anzahl neben- und/oder übereinander angeordneter Flächenleuchtenmodule zu einer Beleuchtungsvorrichtung mit großer lichtabgebender Fläche bei geringer Bautiefe und in unterschiedlichen Bauformen kombiniert werden kann, in jeder Kombination neben- oder übereinander angeordneter Flächenleuchtenmodule sowohl bei miteinander verbundenen Leuchtenrahmen als auch bei einem sämtliche Leuchtengehäuse umgebenden Leuchtenrahmen eine geschlossene, optisch gefällige Beleuchtungsvorrichtung gewährleistet, die sowohl im Zusammenbau mehrerer Flächenleuchtenmodule als auch im zusammengebauten Zustand als großflächige Beleuchtungsvorrichtung einfach handhabbar ist und eine stabile Verbindung sicherstellt.

Wegen der Trennung von Leuchtengehäuse und Leuchtenrahmen gestattet die erfindungsgemäße Lösung in unterschiedlichen Ausführungsformen

- a) die elektrische und mechanische Verbindung mehrerer aus einem Leuchtengehäuse und einem Leuchtenrahmen zusammengesetzter Flächenleuchtenmodule über die Stirnseiten der ~~Flächenleuchtenmodule bzw. deren~~ Leuchtenrahmen,
- b) eine getrennte elektrische Verbindung über Anschlüsse an den Leuchtengehäusen und eine mechanische Verbindung über die die Leuchtengehäuse aufnehmenden Leuchtenrahmen ~~oder~~
- ~~c) eine elektrische Verbindung über Anschlüsse an den Leuchtengehäusen und eine mechanische Verbindung sowohl mit weiteren Leuchtengehäusen als auch mit einem alle Leuchtengehäuse einfassenden Leuchtenrahmen, wobei eine Aneinanderreihung mehrere Leuchtengehäuse über- und/oder nebeneinander vorgesehen werden kann.~~

Vorzugsweise weist der Leuchtenrahmen Mittel zur mechanischen Verbindung des Leuchtenrahmens mit dem Leuchtenrahmen mindestens eines weiteren Flächenleuchtenmoduls auf und weist gegenüber dem Leuchtengehäuse insbesondere eine größere Tiefe auf, so dass größere Freiheitsgrade bei der Verbindung der Leuchtenrahmen mehrerer Flächenleuchtenmodule zu einer großflächigen Beleuchtungsvorrichtung sowie eine

problemlose und wegen ihrer Anordnung auf der Rückwandseite der Beleuchtungsvorrichtung insbesondere nicht sichtbare Verkabelung zur elektrischen Verbindung der Flächenleuchtenmodule gewährleistet sind.

~~Bei der Kombination und Zusammenstellung einer großflächigen Beleuchtungsvorrichtung aus einzelnen Leuchtengehäusen und einem die Leuchtengehäuse umfassenden Leuchtenrahmen sind entweder die Leuchtengehäuse nebeneinander oder übereinander in den Leuchtenrahmen einsetzbar, wobei in die Verbindungen der Leuchtengehäuse untereinander ein vorzugsweise elastisches Verbindungsmittel einsetzbar oder einspritzbar ist.~~

~~Alternativ kann zur Aufnahme mehrerer neben- und übereinander angeordneter Leuchtengehäuse ein Aufnahmegitter in den sämtliche Leuchtengehäuse umfassenden Leuchtenrahmen eingesetzt werden, so dass die Leuchtengehäuse innerhalb des Leuchtenrahmens mechanisch stabil gelagert sind.~~

Als Abstandshalter und zur ebenen Anlage oder Auflage bei einer Anbringung der Flächenleuchtenmodule an einer Wand oder Ablage auf einer horizontalen Fläche sowie zum Stapeln mehrerer Flächenleuchtenmodule sind in den Eckbereichen der der lichtabgebenden Frontseite entgegengesetzten Rückwand des Leuchtengehäuses vorzugsweise als Gummipuffer ausgebildete Abstandshalter angeordnet, so dass eine Punktauflage außerhalb der lichtabgebenden Glasfläche der Flächenleuchten geschaffen wird.

In einer ersten Variante der erfindungsgemäßen Lösung weist der Leuchtenrahmen Montagebohrungen auf, die zur Verbindung mit dem Leuchtenrahmen mindestens eines weiteren Flächenleuchtenmoduls bei bündig zueinander ausgerichteten Schenkeln der Leuchtenrahmen der miteinander zu verbindenden Flächenleuchtenmodule miteinander fluchten. Zur mechanischen Verbindung der Flächenleuchtenmodule werden Verbindungselemente durch die miteinander fluchtenden Montagebohrungen gesteckt und form- und/oder kraftschlüssig miteinander verbunden oder in eine Verriegelungsstellung gebracht.

Zur Herstellung einer leicht lösbaren Verbindung bestehen die Verbindungselemente aus Lateralverbindern mit einem zylindrischen Verbindungskörper, dessen Durchmesser kleiner als der Durchmesser der Montagebohrungen ist, einer an einem Ende des zylindri-

schen Verbindungskörpers angeordneten Anschlagschulter, einem Hebel, einem mit dem Hebel verbundenen und durch den zylindrischen Verbindungskörper geführten Bolzen, zwischen dessen Ende und dem Ende des zylindrischen Verbindungskörpers eine in ihrer Breite durch Betätigen des Hebels veränderbaren Nut ausgebildet ist, in der ein durch Kompression aufweitbarer elastischer Ring angeordnet ist.

Diese Art der Verbindung ermöglicht die Anordnung einer der Anzahl der Montagebohrungen entsprechende Anzahl von Lateralverbindern bei parallel oder in Reihe zueinander angeordneten Flächenleuchtenmodulen und gewährleistet ein einfaches Verbinden und Trennen der Leuchtenrahmen.

Insbesondere für eine feste Installation der Beleuchtungsvorrichtung beispielsweise an einer (Stell-)Wand oder Decke können als Verbindungselemente Schrauben und Muttern vorgesehen werden, die die Leuchtenrahmen untereinander verbinden. Alternativ bestehen die Verbindungselemente aus Bajonettverschluss- oder Schwalbenschwanzverbindungen, wobei letztere durch Aufeinanderstecken der einzelnen Leuchtenrahmen miteinander verbunden werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Leuchtengehäuse aus einem Leuchtmittelgehäuse zur Aufnahme einer Flächenleuchte, aus einer Wärmeverteilungsplatte an der der lichtabgebenden Seite abgewandten Rückseite des Leuchtmittelgehäuses und aus einer Rückwand zusammengesetzt.

Diese Zusammensetzung ermöglicht wegen ihres modularen Aufbaus die Verwendung unterschiedlicher Lampen in baugleichen Leuchtmittelgehäusen, eine gleichmäßige Verteilung der von den Lampen abgegebenen Wärme sowie eine individuelle Gestaltung der Rückwand zur Aufnahme eines Vorschaltgerätes bzw. der Steuerelektronik und der elektrischen Anschlüsse der Flächenleuchten.

Weiterhin sind in dieser Ausführungsform an der Rückwand des Leuchtengehäuses mindestens ein Kontaktelement und mindestens ein Kontaktaufnahmeelement zur Steuerung und Stromversorgung des Flächenleuchtenmoduls angeordnet. Insbesondere weist die Rückwand des Leuchtengehäuses hierfür einen mittleren, erhabenen, in den Leuchtenrahmen ragenden Bereich auf, wobei das mindestens ein Kontaktelement und Kontaktaufnahmeelement mehrpolig ausgebildet und an einer Stirnseite des erhabenen Bereichs

angeordnet sind, so dass eine problemlose Unterbringung des Vorschaltgerätes und der Leuchtenelektronik sowie eine leichte Zugänglichkeit zu den elektrischen Verbindungen des Flächenleuchtenmoduls auch bei mehreren miteinander verbundenen Flächenleuchtenmodulen gewährleistet sind.

Die Zugänglichkeit zu den Kontaktelementen und Kontaktaufnahmeelementen wird noch dadurch verbessert, dass der mittlere, erhabene und in den Leuchtenrahmen ragende Bereich rechteckförmig mit einer eine Ecke überbrückenden Diagonalseite ausgebildet ist und dass das mindestens eine Kontaktelement und Kontaktaufnahmeelement an der Diagonalseite angeordnet sind.

~~In einer alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung wird die elektrische und mechanische Verbindung der Flächenleuchtenmodule über die Stirnseite des Leuchtenrahmens hergestellt, wobei die mechanische Verbindung der Flächenleuchtenmodule über senkrecht zum Verbindungsschenkel des Leuchtenrahmens angeordnete, steckbare Formschlüsselemente oder alternativ über die Formschlüsselemente und kraftschlüssige Verriegelungselemente herstellbar ist.~~

Zur Kaskadierung von Flächenleuchtenmodulen weist der Leuchtenrahmen im Bereich mindestens eines Schenkels eine Aufnahme zur Verbindung mit Formschlüsselementen auf, die aus einer Ausnehmung zur Verbindung mit einem Formschluss- oder Verbindungselement besteht, das zwei miteinander fluchtende Aufnahmen zweier Leuchtenrahmen miteinander verbindet.

Weiterhin können die Flächenleuchtenmodule bzw. die Leuchtengehäuse über Kabelverbindungen mit einem Stromversorgungsmodul verbunden werden.

Um auch bei einer Vielzahl miteinander verbundener Flächenleuchtenmodule bzw. Leuchtengehäuse eine individuelle Ansteuerung einzelner Flächenleuchtenmodule oder gruppenweise zusammengefasster bzw. getrennt voneinander angeordneter Flächenleuchtenmodule einer großflächigen Beleuchtungsvorrichtung ansteuern zu können, weisen die Kontaktelemente entweder eine der Anzahl aneinander gereihter elektrischer Flächenleuchtenmodule entsprechende Anzahl Kontakte zur individuellen Ansteuerung und Stromversorgung der einzelnen aneinandergereihten elektrischen Flächenleuchten-

module oder einen Steuer- und/oder Datenbus auf, über den die aneinandergereihten elektrischen Flächenleuchtenmodule individuell adressierbar und ansteuerbar sind.

Weiterhin kann am Leuchtengehäuse ein elektrischer Schalter zur individuellen Aktivierung einzelner Flächenleuchtenmodule vorgesehen werden.

Durch die Trennung von Leuchtengehäuse und Leuchtenrahmen kann der Leuchtenrahmen an der lichtabgebenden Frontseite des Leuchtengehäuses mit einem Zubehörrahmen zur Aufnahme eines Filters, einer Jalousie, eines Farbwechslers oder dergleichen verbunden werden, ohne dass damit eine Belastung des das Leuchtmittel enthaltenden Leuchtengehäuses verbunden ist.

Zur Erleichterung der Zugänglichkeit und zum Wechsel beispielsweise von im Zubehörrahmen eingesetzten Filtern oder dergleichen ist der mit dem Leuchtenrahmen verbundene Zubehörrahmen vom Leuchtenrahmen abklappbar.

Sowohl ein einzelnes Flächenleuchtenmodul als auch mehrere in Reihe und/oder parallel zueinander angeordnete und miteinander verbundene Flächenleuchtenmodule oder Leuchtengehäuse können über den oder die Leuchtenrahmen mit einer Haltevorrichtung verbunden werden, die dadurch sämtliche, die Beleuchtungsanordnung ergebenden Flächenleuchtenmodule aufnimmt.

In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Schenkel des Leuchtenrahmens vorzugsweise mittig angeordnete Form- oder Kraftschlusselemente auf, während an den Enden der insbesondere aus einem Haltebügel bestehenden Haltevorrichtung entsprechende Gegenformschlusselemente oder Gegenkraftschlusselemente angeordnet sind, die mit den Form- oder Kraftschlusselementen an den Schenkeln des Leuchtenrahmens verbunden werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Haltebügel längenveränderlich ausgebildet, so dass er bei rechteckförmigen Flächenleuchtenmodulen bzw. Leuchtenrahmen sowohl an der kurzen als auch an der langen Achse des Flächenleuchtenmoduls bzw. der aus mehreren Flächenleuchtenmodulen zusammengesetzten Beleuchtungsanordnung angebracht und die Beleuchtungsanordnung um die kurze oder lange Achse verschwenkt

werden kann. Eine entsprechende Verstelleinrichtung ermöglicht die Einstellung verschiedener lichter Weiten des Haltebügels.

Zur alternativen Befestigung des Flächenleuchtenmoduls oder der aus mehreren Flächenleuchtenmodulen zusammengesetzten Beleuchtungsvorrichtung ist an der Rückwand des Leuchtengehäuses eine Führungs- und Aufnahmeplatte angeordnet, in die mit dem Flächenleuchtenmodul verbindbare Befestigungselemente einsetzbar sind wie beispielsweise ein schwenkbarer Zapfen zur Verbindung mit einer entsprechenden Hülse eines Stativs oder einer Wand- oder Deckenbefestigung.

Zu diesem Zweck weist die Aufnahme- und Führungsplatte mindestens zwei zu beiden Seiten einer Einschuböffnung angeordnete Führungsschienen auf, und in Einschubrichtung des Befestigungselements vor der Einschuböffnung ist ein Verriegelungselement an der Rückwand des Leuchtengehäuses angeordnet.

Das Verriegelungselement besteht insbesondere aus einem federnden Druckstück, so dass beim Einschieben des Befestigungselementes in die Aufnahme- und Führungsplatte das Befestigungselement über das federnde Druckstück gleitet, das dann einrastet, wenn das Befestigungselement vollständig in die Aufnahme- und Führungsplatte eingeschoben ist. Zum Herausnehmen kann das Verriegelungselement durch Drücken wieder entriegelt werden.

Zur erleichterten Handhabung eines oder mehrere Flächenmodule ist an der der Einschuböffnung entgegengesetzten Seite der Aufnahme- und Führungsplatte ein Griff, vorzugsweise ein angegossener Kunststoffgriff, angeordnet.

Für die erfindungsgemäße großflächige Beleuchtungsvorrichtung eignet sich insbesondere die Verwendung einer flächig ausgebildeten Entladungslampe als Flächenleuchtenmodul.

Anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Lösung sollen der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke und einzelne Lösungsmerkmale der Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Beleuchtungsanordnung mit drei in einer Reihe miteinander verbundenen elektrischen Flächenleuchtenmodulen eines modular erweiterbaren Systems gleichartiger elektrischer Flächenleuchtenmodule;
- Fig. 2 eine Frontseitenansicht der Beleuchtungsanordnung gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine perspektivische Rückseitenansicht der Beleuchtungsanordnung gemäß Fig. 1 in einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 4 eine perspektivische Darstellung der Rückseitenansicht eines einzelnen Flächenleuchtenmoduls in der ersten Ausführungsform mit gegenüber dem Leuchtengehäuse tiefer gelegtem Leuchtenrahmen;
- Fig. 5 eine Rückseitenansicht des Flächenleuchtenmoduls gemäß Fig. 4;
- Fig. 6 einen Schnitt durch das Flächenleuchtenmodul gemäß den Fig. 4 und 5 entlang der Schnittlinie VI-VI gemäß Fig. 5;
- Fig. 7 eine Seitenansicht des Flächenleuchtenmoduls gemäß den Fig. 4 bis 6;
- Fig. 8 eine Seitenansicht des Flächenleuchtenmoduls gemäß den Fig. 4 bis 6 mit einem in eine Aufnahme-Führungsplatte eingesetzten Befestigungsmittel;
- Fig. 9 eine Seitenansicht der Anordnung gemäß Fig. 8;
- Fig. 10 eine Draufsicht auf zwei mittels eines Lateralverbinders zu verbindende Flächenleuchtenmodule;
- Fig. 11 eine Draufsicht auf die beiden mittels eines Lateralverbinders verbundenen Flächenleuchtenmodule gemäß Fig. 10;
- Fig. 12 eine vergrößerte Darstellung eines Lateralverbinders zur Verbindung der Leuchtenrahmen von Flächenleuchtenmodulen;

- Fig. 13 eine Seitenansicht des Leuchtenrahmens eines Flächenleuchtenmoduls mit angeklapptem Zubehörrahmen;
- Fig. 14 eine Seitenansicht des Leuchtenrahmens gemäß Fig. 13 mit vom Leuchtenrahmen abgeklapptem Zubehörrahmen;
- Fig. 15 eine Draufsicht auf eine Beleuchtungsanordnung aus vier übereinander in einem Leuchtenrahmen angeordneten Leuchtengehäusen *und*
- ~~Fig. 16 eine perspektivische Ansicht einer Beleuchtungsanordnung aus sechs übereinander und nebeneinander in einem Leuchtenrahmen angeordneten Leuchtengehäusen;~~
- Fig. 17 eine schematisch-perspektivische Ansicht eines einzelnen Flächenleuchtenmoduls in einer zweiten Ausführungsform mit stimseitig angeordneten elektrischen Kontaktelementen und mechanischen Verbindungselementen;
- Fig. 18 eine schematisch-perspektivische Rückseitenansicht des Flächenleuchtenmoduls gemäß Fig. 17;
- Fig. 19 eine schematisch-perspektivische Ansicht der Steckerverbindung eines elektrischen Flächenleuchtenmoduls gemäß Fig. 17;
- Fig. 20 eine Frontansicht einer aus drei Flächenleuchtenmodulen gemäß den Fig. 17 bis 19 zusammengesetzten Beleuchtungsanordnung;
- ~~Fig. 21 eine perspektivische Rückseitenansicht der Beleuchtungsanordnung gemäß den Fig. 17 bis 19; und~~
- Fig. 22 eine perspektivische Darstellung eines längenveränderlichen Haltebügels.

Die erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung ermöglicht unter Beibehaltung des Prinzips der Trennung der Flächenleuchtenmodule in ein Beleuchtungsgehäuse und einen Leuchtenrahmen mit einer Aneinanderreihung mehrerer einzelner Flächenleuchtenmodule zu einer großflächigen Beleuchtungsanordnung oder mit einer Aneinanderreihung mehrerer Beleuchtungsgehäuse innerhalb eines alle Beleuchtungsgehäuse umfassenden

Leuchtenrahmens zu einer großflächigen Beleuchtungsanordnung mit verschiedenen Ausführungsvarianten, von denen in den Fig. 1 bis ~~12~~, 15, ~~16~~ und ~~17~~ bis ~~24~~ <sup>22</sup> ~~vier~~ <sup>zwei</sup> verschiedene Varianten dargestellt sind und nachstehend beschrieben werden, während die Fig. 13 und 14 eine Verbindung einer Beleuchtungsanordnung mit einem Zubehörrahmen und Fig. ~~22~~ <sup>16</sup> eine Befestigung der Beleuchtungsanordnung an einem Haltebügel zeigen. Der Haltebügel und der Zubehörrahmen sind bei allen vier dargestellten und beschriebenen Ausführungsvarianten anwendbar.

In den Fig. 1 bis 3 ist eine Beleuchtungsanordnung aus drei übereinander angeordneten und elektrisch und mechanisch miteinander verbundenen Flächenleuchtenmodulen 1a, 1b, 1c eines modular erweiterbaren Systems mit gleichartigen elektrischen Flächenleuchtenmodulen dargestellt, die dem in Fig. 4 in einer perspektivischen Rückseitenansicht dargestellten Flächenleuchtenmodul in einer ersten Ausführungsform entsprechen und gemäß den Fig. 5 bis 7 miteinander verbunden werden.

Die fest miteinander verbundenen und zu einer einheitlichen, großflächigen Beleuchtungsanordnung zusammengefassten Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c ergeben eine große Beleuchtungsfläche, wie sie für Hintergrundbeleuchtungen oder eine schattenfreie Beleuchtung von Personen und Gegenständen benötigt wird. Die aus den drei einzelnen Flächenleuchtenmodulen 1a, 1b, 1c zusammengesetzte Beleuchtungseinrichtung ist einheitlich handhabbar und über eine Haltevorrichtung 6, die an einem der Flächenleuchtenmodule - im dargestellten Ausführungsbeispiel dem mittleren Flächenleuchtenmodul 1b - befestigt wird, mit einem Stativ oder einer Deckenhalterung verbunden werden kann.

Zur Stromversorgung der Beleuchtungsanordnung bzw. der einzelnen Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c und zum Ansteuern der Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c dient ein einzelnes Kabel 80, das mit einem Kontaktaufnahmeelement des unteren Flächenleuchtenmoduls 1c verbunden und von dort über Kabelverbindungen 81, 82 mit den weiteren Flächenleuchtenmodulen 1b und 1a verbunden wird. Auf diese Weise können jeweils eines der Flächenleuchtenmodule 1a, 1b bzw. 1c, zwei Flächenleuchtenmodule, beispielsweise die Flächenleuchtenmodule 1a und 1b, oder alle drei Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c angesteuert und je nach den beleuchtungstechnischen Bedürfnissen auch gedimmt werden.

Aufgrund der modularen Erweiterung der Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c über alle vier Stirnseiten können beliebige Konfigurationen einer Beleuchtungsvorrichtung erzielt werden, die sich aus den einzelnen Flächenleuchtenmodulen 1a, 1b, 1c zusammensetzt.

Da in einer bevorzugten Ausführungsform die einzelnen Kontaktelemente der Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c neben den Stromversorgungskontakten auch einen Steuer- und/oder Datenbus aufweisen, der eine beliebige Adressierbarkeit der einzelnen Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c ermöglicht, ist lediglich ein einzelnes, die Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c durchschleifendes Kabel mit den Kabelabschnitten 80, 81, 82 erforderlich. Dadurch und durch die Form der Verbindung der einzelnen Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c miteinander ist ein einfacher Aufbau einer als Flächenleuchte ausgebildeten Beleuchtungsvorrichtung in nahezu beliebiger Größe und Konfiguration möglich.

Der Aufbau der einzelnen Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c soll nachfolgend anhand der Fig. 4 bis 7 näher erläutert werden.

Fig. 4 zeigt in schematisch-perspektivischer Darstellung die Rückseitenansicht eines Flächenleuchtenmoduls 1, Fig. 5 eine Draufsicht auf die Rückseite des Flächenleuchtenmoduls, Fig. 6 einen Schnitt durch das Flächenleuchtenmodul entlang der Schnittlinie VI-VI gemäß Fig. 5 und Fig. 7 eine Seitenansicht des Flächenleuchtenmoduls.

Das rechteck- bzw. kastenförmige Modulgehäuse 10 setzt sich aus einem Leuchtengehäuse 2 und einem außen um das Leuchtengehäuse 2 umlaufenden Leuchtenrahmen 3 mit mehreren in den Schenkeln 31 bis 34 des Leuchtenrahmens 3 verteilt angeordneten Montagebohrungen 30 zur Verbindung und modularen Erweiterung mit den Leuchtenrahmen 3 weiterer Flächenleuchtenmodule zusammen. Das Leuchtengehäuse 2 ist gegenüber dem Leuchtenrahmen 3 tiefer gelegt, wobei die Frontseite des Leuchtengehäuses 2 bündig mit dem Leuchtenrahmen 3 abschließt.

Das Leuchtengehäuse 2 weist eine von der lichtabgebenden Fläche des Leuchtengehäuses 2 abgewandten Rückwand 21 abstehenden erhabenen rechteckförmigen Bereich 22 mit einer eine Ecke des erhabenen Bereichs 22 überbrückenden Diagonalseite 23 auf. Der erhabene Bereich 22 der Rückwand 21 dient zur Unterbringung eines Vorschaltgerätes sowie der Leuchtenelektronik zum Ansteuern und Regeln der im Leuchtmittelgehäuse

angeordneten Lampe. Durch die Abschrägung der erhabenen Fläche 22 wird ausreichend Platz zur Anordnung und elektrischen Verbindung von mit dem innerhalb der erhabenen Fläche 22 angeordneten Vorschaltgerät und der Steuerelektronik vorgesehenen Kontaktelementen 41, 42 sowie zur Anordnung eines elektrischen Schalters 43 und zur Unterbringung von Verbindungskabeln geschaffen.

Als Abstandshalter und zur ebenen Anlage oder Auflage bei einer Anbringung des Flächenleuchtenmoduls 1 an einer Wand oder Ablage auf einer horizontalen Fläche sowie zum Stapeln mehrerer Flächenleuchtenmodule sind in den Eckbereichen der der lichtabgebenden Frontseite entgegengesetzten Rückwand 21 des Leuchtengehäuses 2 vorzugsweise als Gummipuffer ausgebildete Abstandshalter 24 angeordnet, so dass eine Punktauflage außerhalb der lichtabgebenden Glasfläche der Flächenleuchtenmodule 1 geschaffen wird.

Die Flächenleuchtenmodule liegen bei einer Wandmontage auf den als Gummipuffer ausgebildeten Abstandshaltern 24 auf. Da die Abstandshalter 24 den Leuchtenrahmen 3 überragen, besteht die Möglichkeit, die Verbindungskabel zur Stromversorgung und Ansteuerung der einzelnen Flächenleuchtenmodule bei der Wandmontage hinter den Flächenleuchtenmodulen und damit hinter der Beleuchtungsanordnung von außen nicht sichtbar unterzubringen.

An dem erhabenen Bereich 22 der Rückwand 21 ist eine Aufnahme- und Führungsplatte 5 mit einem Handgriff 50 vorzugsweise aus Kunststoff angeordnet, die zwei seitliche Führungsschienen 51 aufweist, deren gegenüber dem Handgriff 50 angeordnete Enden eine Einschuböffnung 53 ausbilden. Mittig vor der Einschuböffnung 53 ist ein Verriegelungselement 15 in Form eines federnden Druckstücks angeordnet. Aufgabe und Funktion der Aufnahme- und Führungsplatte 5 und des Verriegelungselementes 15 wird nachfolgend anhand der Fig. 8 und 9 näher erläutert.

Fig. 8 zeigt in schematisch-perspektivischer Ansicht die Rückseite und Fig. 9 in einer Seitenansicht ein Flächenleuchtenmodul wie vorstehend anhand der Fig. 4 bis 7 beschrieben.

In die Aufnahme der Führungsplatte 5 ist ein Befestigungselement 8 eingesetzt, das aus einer Befestigungsplatte 80, einem mit der Befestigungsplatte 80 verbundenen Verbin-

zungskörper 81, einem schwenkbaren Zapfen 82 und einem Spannelement 83 besteht. Die Befestigungsplatte 80 wird zur Verbindung mit der Aufnahme- und Führungsplatte 5 auf das Verriegelungselement aufgesetzt und drückt dieses vorzugsweise als federndes Druckstück ausgebildete Verriegelungselement 15 beim Einschieben in die seitlichen Führungsschienen 51 der Aufnahme- und Führungsplatte 5 herunter. Ist das Befestigungselement 8 vollständig in die Aufnahme- und Führungsplatte 5 eingeschoben, so rastet das federnde Druckstück 15 in eine Öffnung der Befestigungsplatte 80 ein oder es legt sich – wie in der Ausführungsform gemäß Fig. 8 dargestellt – an eine Außenkante der Befestigungsplatte 80 an.

Zum Trennen des Befestigungselementes 8 von der Aufnahme- und Führungsplatte 5 wird das Verriegelungselement 15 entriegelt, indem das als federndes Druckstück ausgebildete Verriegelungselement 15 heruntergedrückt und die Befestigungsplatte 80 über das Verriegelungselement 15 gleitend aus der Aufnahme- und Führungsplatte 5 herausgezogen wird.

In der in den Fig. 8 und 9 dargestellten Ausführungsform weist das Befestigungselement einen schwenkbaren Zapfen 82 auf, der mittels des Spannelements 83 in einer beliebigen Winkelstellung arretiert werden kann. Der schwenkbare Zapfen 82 kann in einer Aufnahmehülse eines Stativs oder einer sonstigen Befestigungsvorrichtung zur Aufnahme des Flächenleuchtenmoduls eingesteckt und verriegelt werden.

Als Befestigungselemente 8 können sowohl standardisierte Ausführungsformen als auch spezielle Befestigungsvorrichtungen wie beispielsweise Klemmvorrichtungen oder dergleichen vorgesehen werden.

Die Verbindung mehrerer Flächenleuchtenmodule 1 der in den Fig. 4 bis 9 dargestellten ersten Ausführungsform zu einer flächenförmigen Beleuchtungseinrichtung ist in den Fig. 10 und 11 schematisch dargestellt.

Die aneinandergelegten Stirnseiten zweier Leuchtenrahmen 3a, 3b zweier Flächenleuchtenmodule 1a, 1b werden mittels eines oder mehrerer, durch die Montagebohrungen 30 gemäß Fig. 4 gesteckter Lateralverbinder 7 fest verbunden, wobei Fig. 10 die Verbindung der beiden Flächenleuchtenmodule 1a, 1b vor dem Einrasten des Lateralverbinders 7

und Fig. 11 die Verbindung der Flächenleuchtenmodule 1a, 1b nach dem Einrasten des Lateralverbinders zeigt.

Fig. 12 zeigt den Aufbau eines Lateralverbinders, der aus einem hohlzylindrischen Verbindungskörper 70, einer an dem einen Ende des hohlzylindrischen Verbindungskörpers 70 angeordneten Anschlagschulter 71, einem Anlagestück 72, das über eine Verbindungsstange mit einem an der Anlageschulter 71 angeordneten Hebel 73 verbunden ist, und einem in die zwischen dem Anlagestück 72 und dem Ende des hohlzylindrischen Verbindungskörpers 70 ausgebildeten Nut 74 eingesetzten elastischen Ring 75 besteht. Bei der in Fig. 12 dargestellten Stellung des Hebels 73, die der in Fig. 11 dargestellten Position entspricht, ist das Anlagestück 72 an das Ende des hohlzylindrischen Verbindungskörpers 70 angezogen, so dass die zwischen dem Anlagestück und dem Ende des hohlzylindrischen Verbindungskörpers 70 ausgebildete Nut 74 verkleinert ist und damit der elastische Ring 75 aufgeweitet wird. Zwischen dem aufgeweiteten elastischen Ring 75 und der Anlageschulter 71 wird dadurch eine Begrenzung geschaffen, die entsprechend der Darstellung gemäß Fig. 11 die Leuchtenrahmen 3a und 3b der Flächenleuchtenmodule 1a, 1b miteinander verbindet.

Durch Umklappen des Hebels 73 in eine Stellung, die in der Verlängerung des zylindrischen Verbindungskörpers 70 entsprechend der Darstellung gemäß Fig. 10 liegt, wird die Nut 74 verbreitert und damit die Aufweitung des elastischen Rings 75 aufgehoben. Da der Außendurchmesser des hohlzylindrischen Verbindungskörpers 70 und der Außendurchmesser des entspannten elastischen Rings 75 kleiner sind als der Durchmesser der Montagebohrungen 30 in den Schenkeln der Leuchtenrahmen, kann der Lateralverbinder 7 durch die miteinander fluchtenden Montagebohrungen 30 der Leuchtenrahmen 3a, 3b der miteinander zu verbindenden Flächenleuchtenmodule 1a, 1b gemäß Fig. 10 gesteckt werden.

Nach dem Durchstecken des Lateralverbinders 7 durch die miteinander fluchtenden Montagebohrungen 30 der Leuchtenrahmen 3a, 3b wird der Hebel 73 in die in den Fig. 11 und 12 dargestellte Position verschwenkt, in der das Anlagestück 72 angezogen und damit der elastische Ring 75 aufgeweitet wird. Durch eine entsprechende Längenabstimmung zwischen den Stirnseiten der miteinander zu verbindenden Leuchtenrahmen 3a, 3b und der Länge des Abstandes zwischen dem aufgeweiteten elastischen Ring 75 und der Anlageschulter 71 wird eine feste formschlüssige Rastverbindung zwischen den Leuch-

tenrahmen 3a, 3b gemäß Fig. 11 hergestellt.

Alternativ zu einer Verbindung der Leuchtenrahmen 3a, 3b mittels eines Lateralverbinders kann eine feste form- und kraftschlüssige Verbindung mittels Schrauben und Muttern hergestellt werden, was insbesondere bei einer festen Wand- oder Deckenmontage der Beleuchtungsvorrichtung vorteilhaft ist.

Weitere Alternativen sind Bajonettverschlussverbindungen zwischen den einzelnen Leuchtenrahmen bzw. durch eine entsprechende Profilierung der Außenseiten der Leuchtenrahmen mittels Schwalbenschwanzverbindungen.

Zur Lichtsteuerung kann der Leuchtenrahmen 3 der Flächenleuchtenmodule 1 gemäß den Fig. 13 und 14 zusätzlich mit einem beweglichen Zubehörrahmen 9 zur Aufnahme von Filterscheiben, Farbfiltern, Jalousien und dergleichen verbunden werden. Die Verbindung erfolgt über eine Steck- oder Scharnierverbindung 90 an einem der stirnseitigen Enden des Leuchtenrahmens 3 sowie über ein Klappscharnier 91 und ein Sicherungselement 92. Fig. 13 zeigt den Zubehörrahmen 9 in angelegter, gesicherter Stellung, während Fig. 14 eine Seitenansicht des Leuchtenrahmens 3 mit einem Zubehörrahmen 9 in abgeklappter Stellung zeigt, so dass ein leichter Austausch beispielsweise von Filterscheiben, Farbwechsler, Linsen oder Farbfolien möglich ist.

Alternativ zu der Verbindung mehrerer aus jeweils einem Leuchtengehäuse und einem Leuchtenrahmen zusammengesetzter Flächenleuchtenmodule können infolge der Zusammensetzung der Flächenleuchtenmodule aus Leuchtenrahmen und Leuchtengehäuse auch mehrere Leuchtengehäuse über- und/oder nebeneinander in einem sämtliche Leuchtengehäuse umfassenden Leuchtenrahmen zu einer großflächigen Beleuchtungsvorrichtung zusammengefasst werden. In den Fig. 15 und 16 sind zwei mögliche Varianten dargestellt und sollen nachstehend näher erläutert werden.

Fig. 15 zeigt eine Beleuchtungsvorrichtung aus vier Leuchtengehäusen 2a bis 2d, die in einem die Leuchtengehäuse 2a bis 2d umgebenden Leuchtenrahmen 3c mechanisch miteinander verbunden sind. Die elektrische Verbindung der Leuchtengehäuse 2a bis 2d erfolgt in der vorstehend beschriebenen Weise über an der Rückwand der Leuchtengehäuse 2a bis 2d verlegte Steuer- und Stromversorgungskabel. Die vier übereinander angeordneten Leuchtengehäuse 2a bis 2d sind seitlich und bezüglich des obersten und

untersten Leuchtengehäuses 2a bzw. 2d auch an einer Stirnseite mit dem Leuchtenrahmen 3c in der vorstehend beschriebenen Weise verbunden. Die zwischen den Leuchtengehäusen 2a bis 2d ausgebildeten Fugen können mit einem dauerelastischen Kunststoff, beispielsweise Silikon, geschlossen werden. Alternativ ist die Verbindung über geeignete elastische Zwischenstücke oder über Stege möglich, die seitlich mit dem Leuchtenrahmen 3c verbunden sind und in die die Leuchtengehäuse 2a bis 2d analog zu der in Fig. 16 dargestellten Verbindung eingesetzt werden können.

~~Fig. 16 zeigt in schematisch perspektivischer Explosionsdarstellung eine Beleuchtungs-~~  
~~vorrichtung, die aus sechs neben- und übereinander angeordneten Beleuchtungsge-~~  
~~häusen 2e, von denen zur besseren Übersicht nur ein Leuchtengehäuse dargestellt ist, ei-~~  
~~nem die Beleuchtungsgehäuse 2e untereinander verbindenden und stabilisierenden Auf-~~  
~~nahme- und Verbindungsgitter 4 sowie einem die Beleuchtungsgehäuse 2e einfassenden~~  
~~Leuchtenrahmen 3d zusammengesetzt ist. Das Aufnahme- und Verbindungsgitter 4 weist~~  
~~der Anzahl und Form der Leuchtengehäuse 2e entsprechende Öffnungen auf, die durch~~  
~~seitliche Stege begrenzt sind. Nach oder vor dem Einsetzen des Aufnahme- und Verbind-~~  
~~ungsgitters 4 in den Leuchtenrahmen 3d werden die Leuchtengehäuse 2e in die jeweili-~~  
~~gen durch das Aufnahme- und Verbindungsgitter 4 und dem Leuchtenrahmen 3d gebilde-~~  
~~ten Aufnahmefelder eingesetzt, gegebenenfalls arretiert und an der Rückwand elektrisch~~  
~~miteinander verbunden. Das Einsetzen der Beleuchtungsgehäuse 2e in das Aufnahme-~~  
~~und Verbindungsgitter 4 und das Einsetzen des Aufnahme- und Verbindungsgitters 4 in~~  
~~den Leuchtenrahmen 3d ist durch senkrechte Linien symbolisch dargestellt worden.~~

Das Aufnahme- und Verbindungsgitter 4 kann bei festgelegter Größe der Leuchtengehäuse nach Art eines Abbrechgitters ausgebildet sein, so dass jeweils die Anzahl Längs- und Querstege vorgesehen wird, die der Anzahl der in einem Leuchtenrahmen 3d anzuordnenden Beleuchtungsgehäuse 2e entspricht.

In einer weiteren alternativen Ausführungsform können auch aus Leuchtengehäuse und Leuchtenrahmen komplett zusammengesetzte Flächenleuchtenmodule in einen sämtliche Flächenleuchtenmodule einfassenden Leuchtenrahmen eingesetzt werden, was den Vorteil hat, dass die Verbindung der einzelnen Flächenleuchtenmodule untereinander und mit dem sämtliche Flächenleuchtenmodule umgebenden Leuchtenrahmen über die vorstehend beschriebenen Verbindungselemente wie Lateralverbinder oder Schrauben- und Mutter-Verbindungen erfolgen kann.

~~In den Fig. 17 bis 19 ist eine weitere Ausführungsform eines elektrischen Flächenleuchtenmoduls 1 perspektivisch in einer Vorderseiten- und Rückseitenansicht dargestellt. Es weist ein Modulgehäuse 10 auf, das sich ebenfalls aus einem Leuchtengehäuse 2 mit einer frontseitigen, lichtabgebenden Fläche 20 und einem Leuchtenrahmen 3 zusammensetzt, dessen durch die Breite der Schenkel 31 bis 34 gebildete Rahmentiefe klein gegenüber der lichtabgebenden Fläche 20 ist, die mit einer lichtdurchlässigen Abdeckung versehen ist, die den Lichtaustritt eines im Innern des Leuchtengehäuses 2 angeordneten Leuchtmittels gestattet. Als Leuchtmittel dient vorzugsweise eine Flachlampe, die aus einer flächig ausgebildeten Entladungslampe besteht.~~

Zur mechanischen Verbindung mehrerer derart ausgebildeter elektrischer Flächenleuchtenmodule 1 zu einem modular erweiterbaren System weist das Modulgehäuse 10 Ausnehmungen 35, 36 auf, in die Formschlusselemente 16, 17 einsetzbar sind, über die eine formschlüssige Verbindung mit einem benachbarten Flächenleuchtenmodul hergestellt wird. Die Ausnehmungen 35, 36 sind in dem in den Fig. 17, 18 und 21 dargestellten Flächenleuchtenmodul 1 an dem einen Seitenschapel 32 des Leuchtenrahmens 3 angeordnet, so dass eine Erweiterung mit den Leuchtenrahmen 3 weiterer gleichartig ausgebildeter Flächenleuchtenmodule 1 über die oberen und unteren Schenkel 33, 34 möglich ist.

Zur elektrischen Verbindung mit weiteren an das in den Fig. 17 bis 19 dargestellte Flächenleuchtenmodul 1 sind an dem oberen und unteren Schenkel 33, 34 Kontaktelemente 44, 45 in Form von Steckeraufnahmen vorgesehen, die mehrere Kontakte für die Steuerung und Stromversorgung des Flächenleuchtenmoduls 1 aufweisen. Die Kontaktelemente 44, 45 können am Leuchtengehäuse 2 angeordnet sein und durch eine entsprechende Öffnung im Leuchtenrahmen 3 ragen. Zum Anreihen eines weiteren gleichartig ausgebildeten Flächenleuchtenmoduls wird in die Kontaktelemente 44, 45 eine mit den Kontakten übereinstimmende Kupplung vor dem Anfügen des weiteren Flächenleuchtenmoduls eingesetzt und das gleichartig ausgebildete Kontaktelement des angereihten Flächenleuchtenmoduls in die Kupplung eingesteckt sowie eine mechanische Verbindung über die Verbindungselemente 16, 17 hergestellt.

Alternativ können am oberen Schenkel 33 bzw. unteren Schenkel 34 ein Steckerelement und ein Steckeraufnahmeelement angeordnet werden, so dass eine zusätzliche Kupp-

~~ung entfällt.~~

Die Kontaktelemente 44, 45 und mechanischen Verbindungselemente 16, 17 sind so angeordnet und beschaffen, dass ein bündiges Anliegen der an den Stirnseiten aneinander gereihten Flächenleuchtenmodule gewährleistet ist.

Alternativ oder zusätzlich zu der Möglichkeit der Aneinanderreihung mehrerer entsprechend den Fig. 17 bis 19 ausgebildeter Flächenleuchtenmodule 1 können in den oberen und unteren Schenkeln 33, 34 den Aufnahmen 35, 36 entsprechende Aufnahmen vorgesehen werden, die ein Aneinanderreihen von Flächenleuchtenmodulen über die Seitenschenkel 31, 32 ermöglichen.

Zur Verbindung eines einzelnen Flächenleuchtenmoduls 1 oder mehrerer aneinander gereihter Flächenleuchtenmodule weist das Leuchtengehäuse 2 oder der Leuchtenrahmen 3 des Modulgehäuses 10 eine parallel zu den Seitenkanten verlaufende Nut 11, 12 auf. An der Rückwand sind entsprechend der Fig. 18 abgestufte Nuten 13, 14 vorgesehen. In die vorderseitigen Nuten 11, 12 und rückseitigen Nuten 13, 14 sind um die Seitenschenkel 31, 32 greifende Gleitstücke 61, 62 einer Haltevorrichtung 6 eingesetzt, die in Längsrichtung der Nuten 11 bis 14 am Flächenleuchtenmodul 1 verschiebbar sind. Die beiden Gleitstücke 61, 62 sind mit der Haltevorrichtung 6 verbunden, die eine schwenkbare Kupplung 60 zur Verbindung mit einem Stativ oder einer Decken-Haltevorrichtung aufweist.

In das untere Kontaktelement 42 des Flächenleuchtenmoduls 1 ist gemäß dem in Fig. 19 dargestellten, vergrößerten perspektivischen Ausschnitt ein Kontaktstecker 8 eingesetzt, der über eine Leitung mit einer Steuer- und Stromversorgungseinrichtung für die Beleuchtungsvorrichtung bzw. das Flächenleuchtmodul 1 verbunden ist.

In den Fig. 20 und 21 ist eine Beleuchtungsvorrichtung aus drei Flächenleuchtenmodulen 1a, 1b, 1c dargestellt, die über ihre oberen und/oder unteren Stirnseiten miteinander verbunden sind. Die Vorderseitenansicht gemäß Fig. 12 sowie die perspektivischen Rückseitenansicht gemäß Fig. 21 verdeutlichen die bündig aneinander gereihten Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c, die eine maximale lichtabgebende Fläche gewährleisten.

~~Zur Herstellung der Beleuchtungsvorrichtung aus aneinander gereihten Flächenleuch-~~

~~tenmodulen 1a, 1b, 1c entsprechend den Fig. 20 und 21 ist kein weiterer, die zusammengeführten Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c umgebender Rahmen erforderlich und über die miteinander verbindbaren Kontaktelemente 41, 42 ist nur eine einzige Zuleitungsverbindung über den Kontaktstecker 8 erforderlich, um sämtliche Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c anzusteuern und mit elektrischer Energie zu versorgen.~~

Durch die Verwendung mehrpoliger Kontaktelemente 41, 42 können dabei die einzelnen Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c individuell angesteuert werden: So ist es möglich, beispielsweise die Flächenleuchtenmodule 1a und 1c zum Leuchten zu bringen, während das Flächenleuchtenmodul 1b ausgeschaltet bleibt.

Da die Ansteuerung der Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c auch ein Dimmen der Leuchtmittel einschließt, können sämtliche Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c gleichzeitig oder individuell in ihrer Leuchtstärke verstellt werden, so dass beispielsweise die Flächenleuchtenmodule 1a und 1b ihre volle Lichtstärke abgeben, während die von dem Flächenleuchtenmodul 1c abgegebene Lichtstärke reduziert ist. Analog hierzu ist auch die individuelle Ansteuerung eines mit den Flächenleuchtenmodulen 1a, 1b, 1c verbundenen Farbwechslers oder anderweitiger Vorsatzelemente zur individuellen Lichtgestaltung und Lichtsteuerung möglich,

Die Kontaktelemente können Stromversorgungskontakte und eine Verbindung für einen Steuer- und/oder Datenbus aufweisen, über den die aneinandergereihten elektrischen Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c individuell adressierbar und ansteuerbar sind.

Durch die Möglichkeit der modularen Aneinanderreihung von Flächenleuchtenmodulen 1a, 1b, 1c sowohl über die oberen und unteren Stirnseiten 33, 34 als auch über die seitlichen Stirnseiten 31, 32 kann eine schachbrettartige Beleuchtungsvorrichtung erstellt werden, deren einzelne Flächenleuchtenmodule 1a, 1b, 1c gesamtheitlich oder individuell ansteuerbar sind, ~~so dass beliebige Lichteffekte erzielt werden können.~~

Zur Verbindung eines einzelnen Flächenleuchtenmoduls oder einer aus mehreren vorstehend beschriebenen Flächenleuchtenmodulen zusammengesetzten Beleuchtungsvorrichtung mit einem Stativ oder einer Wand- oder Deckenbefestigung kann neben der vorstehend anhand der Figuren 8 und 9 beschriebenen Verbindungsart über die Rückwand der Flächenleuchtenmodule eine als Haltebügel ausgebildete Haltevorrichtung 6 gemäß

Fig. 22 vorgesehen werden, die mit Form- oder Kraftschlusselementen 37, 38 an den Seitenschenkeln der Leuchtenrahmen 3 verbunden wird. Die Verbindung erfolgt über an den Enden der Haltebügelarme 64, 64' des Haltebügels 6 vorgesehene Gegenformschlusselemente oder Gegen-Kraftschlusselemente 63, 63', die in die Form- oder Kraftschlusselemente 37, 38 des Leuchtenrahmens 3 eingreifen.

Dabei kann die Verbindung entweder über die kurze oder lange Achse des Flächenleuchtenmoduls erfolgen, da der Haltebügel 6 gemäß Fig. 22 längenveränderlich ausgebildet ist, so dass die Bügelenden auf unterschiedliche Abstände zueinander eingestellt werden können. Hierzu sind die Haltebügelarme 64, 64' in ein Haltebügel-Mittelstück 65 eingesetzt, das zwei Langlöcher 67 aufweist, in die mit den Haltebügelarmen 64, 64' verbundene Flügelschrauben 66 eingesteckt sind. Durch Lösen der Flügelschrauben 66 können die Haltebügelarme 64, 64' innerhalb des Haltebügel-Mittelstückes 65 verschoben und dadurch der Abstand der Enden der Haltebügelarme 64, 64' zueinander eingestellt werden.

Das Haltebügel-Mittelstück 65 ist mit einer Verbindungshülse oder einem Verbindungsbolzen 68 verbunden, der in eine Wand-, Decken- oder Stativbefestigung eingesetzt werden kann. Die mit dem Haltebügel 6 verbundene Beleuchtungsvorrichtung oder das mit der im Haltebügel 6 verbundene Flächenleuchtenmodul kann somit um die durch die Gegenformschlusselemente oder Gegen-Kraftschlusselemente 63, 63' des Haltebügels 6 gebildete Achse beliebig verschwenkt werden. Da die Verbindung zwischen dem Haltebügel-Mittelstück 65 und der Verbindungshülse bzw. dem Verbindungsbolzen 68 drehbar ist, kann die Beleuchtungsvorrichtung auch um diese durch die Verbindungshülse oder den Verbindungsbolzen 68 gebildete Achse verschwenkt werden.

\* \* \* \* \*

1 11 10. 2004

(44)

1. Beleuchtungsvorrichtung aus mindestens zwei elektrischen Flächenleuchtenmodulen (1; 1a, 1b, 1c), die ein Modulge-  
häuse (10) aufweisen, dessen Gehäusetiefe klein gegen-  
über der lichtabgebenden Frontseite (20) des Flächen-  
leuchtenmoduls (1; 1a, 1b, 1c) ist und das aus einem  
Leuchtengehäuse (2; 2a - 2e) und einem außen um das  
Leuchtengehäuse (2; 2a - 2e) umlaufenden und eine größe-  
re Tiefe aufweisenden Leuchtenrahmen (3; 3a - 3d) mit  
mehreren Schenkeln (31 - 34) besteht, in denen verteilt  
Montagebohrungen (30) angeordnet sind, die zur modularen  
Erweiterung mit den Montagebohrungen (30) in den Schen-  
keln (31 - 34) benachbarter Leuchtenrahmen (3; 3a - 3d)  
fluchten und durch die Verbindungselemente (7) steckbar  
sind, die die Leuchtenrahmen (3; 3a - 3d) form-  
und/oder kraftschlüssig miteinander verbinden.
2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**  
**zeichnet**, dass das Leuchtengehäuse (2; 2a - 2e) mit  
seiner Frontseite bündig mit dem Leuchtenrahmen (3; 3a -  
3d) abschließt.
3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch**  
**gekennzeichnet**, dass das Leuchtengehäuse (2; 2a - 2e) in  
den Leuchtenrahmen (3; 3a - 3d) einsetzbar ist.
4. Beleuchtungsvorrichtung nach mindestens einem der voran-  
stehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die  
Verbindungselemente aus Lateralverbindern (7) mit einem  
zylindrischen Verbindungskörper (70), dessen Durchmesser  
kleiner als der Durchmesser der Montagebohrungen (30)  
ist, einer an einem Ende des zylindrischen Verbindungs-  
körpers (70) angeordneten Anschlagshulter (71), einem  
Hebel (73), einem mit dem Hebel (73) verbundenen und

durch den zylindrischen Verbindungskörper (70) geführten Bolzen (72), zwischen dessen Ende und dem Ende des zylindrischen Verbindungskörpers (70) eine in ihrer Breite durch Betätigen des Hebels (73) veränderbaren Nut (74) ausgebildet ist, in der ein durch Kompression aufweitbarer elastischer Ring (75) angeordnet ist.

5. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungselemente (7) aus Schrauben und mit diesen verschraubbaren Muttern bestehen.

6. Beleuchtungsvorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Eckbereichen der der lichtabgebenden Frontseite (20) entgegengesetzten Rückwand (21) des Leuchtengehäuses (2; 2a - 2e) vorzugsweise als Gummipuffer ausgebildete Abstandshalter (24) angeordnet sind, deren äußere Enden über den Leuchtenrahmen (2) ragen.

7. Beleuchtungsvorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leuchtengehäuse (2) aus einem Leuchtmittelgehäuse (26) zur Aufnahme einer Flächenleuchte, einer Wärmeverteilungsplatte (25) an der der lichtabgebenden Frontseite des Leuchtengehäuses (2) entgegengesetzten Rückseite des Leuchtmittelgehäuses (26) und einer Rückwand (21) besteht.

8. Beleuchtungsvorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Rückwand (21) des Leuchtengehäuses (2) mindestens ein Kontaktelement (41) und mindestens ein Kontaktaufnahmeelement (42) zur Steuerung und Stromversorgung des

Flächenleuchtenmoduls (1; 1a, 1b, 1c) angeordnet sind.

- 5 9. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückwand (21) des Leuchtengehäuses (2) einen mittleren, erhabenen Bereich (22) aufweist und dass das mindestens eine Kontaktelement (41) und Kontaktaufnahmeelement (42) mehrpolig ausgebildet und an einer Stirnseite (23) des erhabenen Bereichs (22) angeordnet sind.
- 10 10. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mittlere, erhabene Bereich (22) rechteckförmig mit einer eine Ecke überbrückenden Diagonalseite (23) ausgebildet ist und dass das mindestens eine Kontaktelement (41) und Kontaktaufnahmeelement (42) an der Diagonalseite (23) angeordnet sind.
- 15 20 11. Beleuchtungsvorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flächenleuchtenmodule (1; 1a, 1b, 1c) über Kabelverbindungen (80 - 82) mit einem Stromversorgungsmodul verbindbar sind.
- 25 12. Beleuchtungsvorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die modular aneinandergereihten elektrischen Flächenleuchtenmodule (1; 1a, 1b, 1c) individuell ansteuerbar sind.
- 30 13. Beleuchtungsvorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktelemente (41, 42; 44, 45) eine der Anzahl aneinandergereihter elektrischer Flächenleuchtenmodule (1;
- 35

1a, 1b, 1c) entsprechende Anzahl Kontakte zur individuellen Ansteuerung und Stromversorgung der einzelnen aneinandergereihten elektrischen Flächenleuchtenmodule (1; 1a, 1b, 1c) aufweisen.

5

14. Beleuchtungsanordnung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktelemente (41, 42; 44, 45) mit dem Stromversorgungsmodul verbundene Stromversorgungskontakte und einen Steuer- und/oder Datenbus aufweisen, über den die aneinandergereihten elektrischen Flächenleuchtenmodule (1; 1a, 1b, 1c) individuell adressierbar und ansteuerbar sind.

15

15. Beleuchtungsanordnung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen jedem Flächenleuchtenmodul (1; 1a, 1b, 1c) zugeordneten elektrischen Schalter (43) zur individuellen Aktivierung des Flächenleuchtenmoduls (1; 1a, 1b, 1c).

20

16. Beleuchtungsanordnung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Leuchtenrahmen (3) an der lichtabgebenden Frontseite (20) des Leuchtengehäuses (2) mit einem Zubehörrahmen (9) zur Aufnahme eines Filters, einer Jalousie, einer Farbfolie oder dergleichen verbindbar ist.

30

17. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mit dem Leuchtenrahmen (3) verbundene Zubehörrahmen (9) vom Leuchtenrahmen (3) abklappbar ist.

35

18. Beleuchtungsvorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Leuchtenrahmen (3) mit einer die Beleuchtungsvorrichtung aufnehmenden Haltevorrichtung (6) verbindbar ist.

19. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schenkel (31 - 34) des Leuchtenrahmens (3) vorzugsweise mittig ein Form- oder Kraftschlusselement (37, 38) aufweisen und dass die Haltevorrichtung aus einem Haltebügel (6) besteht, an dessen Enden Gegen-Formschlusselemente oder Gegen-Kraftschlusselemente (63) angeordnet sind.

20. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Haltebügel (6) längenveränderlich ist.

21. Beleuchtungsvorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Rückwand (21) des Leuchtengehäuses (2) eine Aufnahme- und Führungsplatte (5) angeordnet ist, in die ein mit dem Flächenleuchtenmodul (1; 1a, 1b, 1c) verbindbares Befestigungselement (8) einsetzbar ist.

22. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahme- und Führungsplatte (5) mindestens zwei zu beiden Seiten einer Einschuböffnung (53) angeordnete Führungsschienen (51, 52) aufweist, und dass in Einschubrichtung des Befestigungselements (8) vor der Einschuböffnung (53) ein Verriegelungselement (15) an der Rückwand (21) des Leuchtengehäuses (2) angeordnet ist.

11.10.2004

Neue Patentansprüche  
ARL 165 WO

PCT/DE 03/03211  
11.10.2004

DE0303211

6

23. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verriegelungselement aus einem federnden Druckstück (15) besteht.

5

24. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der der Einschuböffnung (53) entgegengesetzten Seite der Führungsplatte (5) ein Griff (50) ausgebildet ist.

10

25. Beleuchtungsvorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Verwendung einer flächig ausgebildeten Entladungslampe als Flächenleuchtenmodul (1; 1a, 1b, 1c).

15

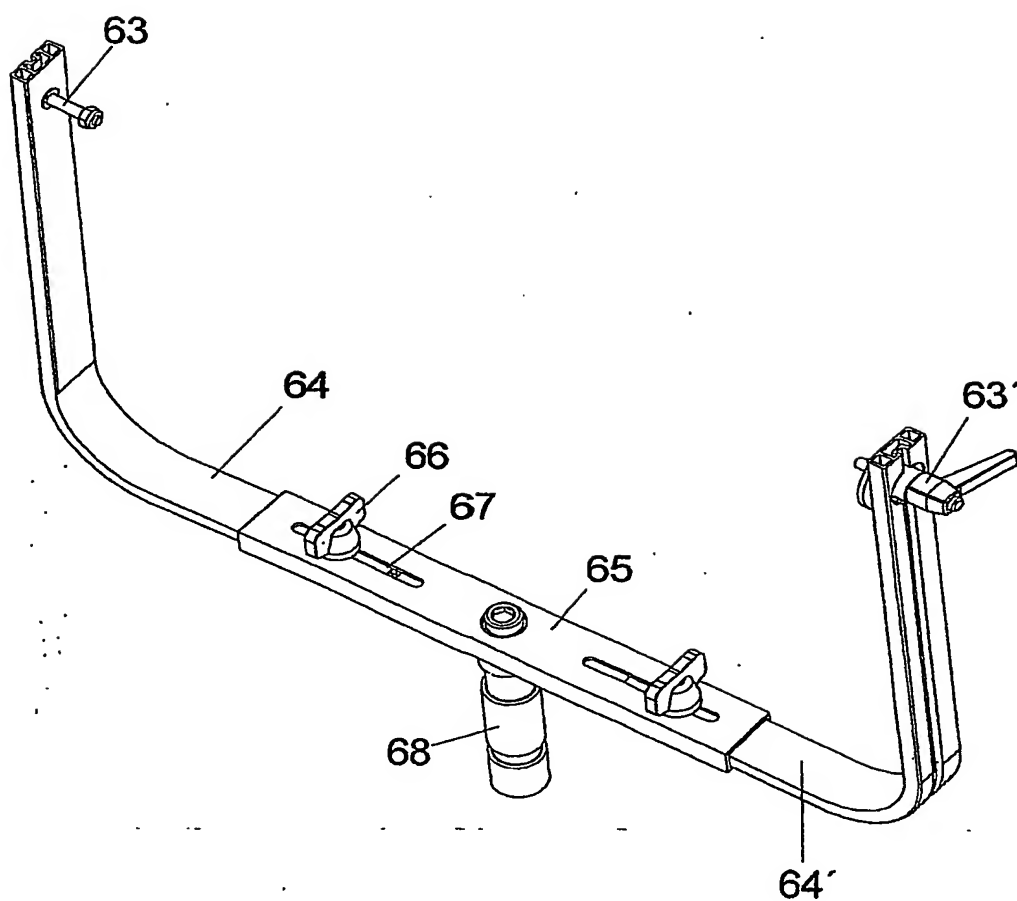
GEÄNDERTES BLATT

EPO - DG 1

11.10.2004

(44)

FIG 16



Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/DE2003/003211



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference ARL165WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE2003/003211	International filing date (day/month/year) 22 September 2003 (22.09.2003)	Priority date (day/month/year) 20 September 2002 (20.09.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F21S 2/00		
Applicant ARNOLD & RICHTER CINE TECHNIK GMBH & CO. BETRIEBS KG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.  <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of <u>29</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 20 April 2004 (20.04.2004)	Date of completion of this report 27 December 2004 (27.12.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE2003/003211

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_, 22, 23 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 1-21 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 11 October 2004 (11.10.2004)
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 1-25 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 11 October 2004 (11.10.2004)
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_ 1/19-13/19 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 16 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 11 October 2004 (11.10.2004)
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 03/03211

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-25	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-25	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-25	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

1. Closest prior art: D2 (DE-A-198 33 217) shows an illumination device comprising at least two electrical planar lamp modules.

The subject matter of claim 1 differs from that known illumination device in that the housing does not have a peripheral lamp frame and the connection of the lamp modules is not effected by means of assembly holes and plug-in connecting elements or by means of the lamp frame.

The problem addressed by the invention is that of developing an illumination device of low overall depth which, with easy handling, allows any number of lamp modules disposed side by side and/or one above the other to be connected.

The distinguishing features of claim 1 are neither known from, nor suggested by, the searched prior art. The subject matter of independent claim 1 is therefore novel and involves an inventive step.

Claims 2-25 are dependent on claim 1 and therefore likewise meet the PCT requirements for novelty and inventive step.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/DE 03/03211

2. Figure 2 was submitted later, but the description refers to feature 22 (see pages 10 and 21).

## ILLUMINATION DEVICE

### Description

The invention relates to an illumination device comprising at least one electrical panel lamp module according to the preamble of claim 1.

A modular lighting system is known from DE 101 15 846 A1 in which a light band of any length is generated by placing individual oblong elements side by side in a row and in which oblong fluorescent lights are housed electrically connected in series in an oblong housing which is made of up oblong support profiles of U-shaped cross-sectional profile placed side by side in a row. In order to simplify assembly and increase the flexibility during use the fluorescent lights contain in one structural unit a luminescent tube and an associated electronic ballast as well as means for detachable electrical connection with adjoining lights wherein the fluorescent lights are detachably fixed in the housing.

The known modular light system is only suitable for tubular-shaped lights arranged in series and is not suitable for the modular construction of planar lamps.

From DE 198 33 217 A1 a fluorescent tubular light is known having one or more fluorescent tubes and reflectors for the fluorescent tubes and having a cross-section which enables several such fluorescent tubular lights to be arranged in series. The housing of the fluorescent tubular lights has a rectangular cross-section and on the sides of the housing there are connecting devices with interengaging detent devices to connect several housings together in a row.

In the event of several lights arranged in series one ballast has to be provided for each light combination and is connectable to the individual lights electrically through branch plugs so that a number of electrical plugs and leads corresponding to the number of lights

**AMENDED PAGE**

needs to be provided.

This known arrangement of several fluorescent tubular lights in a row has a housing profile which is characterised by connecting devices in the form of bolts and hook profiles so that a single fluorescent tubular light has an optically unassuming housing shape. The electrical connection required with each individual fluorescent tubular light furthermore produces a plurality of electrical plug connections and leads which makes this illumination device little suited for mobile use.

From DE 19830271 A1 an illumination device is known having a modular construction which consists of a lighting body and a housing holding the light body and with connecting means for mechanical connection to other similar housings and means for adapting the voltage when the operating voltage of the lighting means deviates from the mains voltage. The modules of the illumination system are joined into different length straight sections and different curved sections in order to produce an uninterrupted lighting strip.

From DE 19853424 A1 a light diode block is known whose housing wall has studs and associated hollow bodies which can be connected together in the manner of toy building blocks to make up a larger light source. The studs and hollow bodies serve both for the mechanical connection of the individual light diode blocks and for the electrical lead connection.

#### **INSERT A**

The object of the present invention is to provide an illumination device of the type mentioned at the beginning which enables a connection of any number of electrical panel lamp modules arranged side by side and/or one above the other to make up an illumination device with a large light-emitting surface with a small structural depth and in variable structural shape, guarantees in any combination of panel lamp modules arranged side by side or one above the other a closed optically acceptable illumination device and which is easy to handle both during assembly of several individual panel lamp modules and in the assembled state as one large-surface illumination device and which ensures a stable connection.

This is achieved according to the invention through the features of claim 1.

**AMENDED PAGE**

## **INSERT A**

From EP A 0 848 206 an illumination device is known which consists either of a single holding and assembly element provided with a frame and attached to the frame with a current supply and current discharge lead or of a plurality of light-emitting faces in one common support and assembly frame which have on the sides of their lamp housing plug devices for electrical connection. The possibility for modular expansion of this illumination device is however restricted to the dimensions of the support and assembly frame which is to be made matching the illumination device as well as to planar lamps mounted side by side.

From DE A 198 33 217 a fluorescent lamp is known whose box like housing has an open front side set in the longitudinal direction of the box as the light-emitting side in which a reflector and luminescent tube are housed. On a side wall adjoining the light-emitting side the housing has a hollow profiled rail running over the entire length of the box and on the opposite side wall has a hook profile which fits into the hollow profiled rail so that when fitting two lamps together in a row the hook profile of one lamp engages positively in the opening of the hollow profiled rail of the adjoining lamp and the hooked part of the profile projects into the profiled rail. For a secure connection of the two lamps arranged in a row a bolt profile is additionally provided which is held by retaining clips and which is inserted into the hollow profiled rail of the adjacent lamp to engage in the hooked profile.

To further increase the stability and security of the connection of two or more lamps a web is provided along the edge of the light-emitting side and on the side of the first hollow profiled rail whilst a hooked strip is provided on the opposite edge and can be drawn round this web.

However since there is no possibility of separating the lamp housing and lamp frame it is not possible to dimension the lamp frame independently of the proposed lamp housing. Furthermore with this illumination device a modular expansion is only possible with illumination modules which are arranged side by side.

**AMENDED PAGE**

The solution according to the invention provides an illumination device which can be combined from any number of panel lamp modules arranged side by side and/or one above the other to make up one illumination device having a large light-emitting surface with a low structural depth and in different structural forms, ensures in any combination of planar light modules arranged side by side or one above the other both with light frames connected together and with one light frame encompassing all the light housings a closed, optically acceptable illumination device which is easy to handle both during assembly of several panel lamp modules and in the assembled state as a large-surface illumination device and which ensures a stable connection.

Owing to the separation of the lamp housing and the lamp frame the solution according to the invention enables in different embodiments

- a) the electrical and mechanical connection of several panel lamp modules comprised of a lamp housing and a lamp frame through the end sides of the ~~panel lamp modules or their~~ lamp frames;
- b) a separated electrical connection through connectors on the lamp housings and a mechanical connection through the lamp frame which holds the lamp housing; ~~or.~~
- ~~c) an electrical connection through connectors on the lamp housings and a mechanical connection both with further lamp housings and with a lamp frame encompassing all the lamp housings whereby several lamp housings can be arranged in rows side by side and/or one above the other.~~

The lamp frame preferably has means for the mechanical connection of the lamp frame to the lamp frame of at least one further panel lamp module and has compared to the lamp housing in particular a greater depth so that there is greater freedom when connecting the lamp frames of several panel lamp modules into one large-surface illumination device as well as a problem-free cabling for the electrical connection of the panel lamp modules

**AMENDED PAGE**

which is in particular not visible owing to the cabling being arranged on the back of the illumination device.

~~With the combination and assembly of a large surface illumination device from individual lamp housings and a lamp frame encompassing the lamp housings the lamp housings can be inserted in the lamp frame either side by side or one above the other whereby a preferably elastic connecting means can be inserted or injected in to the connections between the lamp housings.~~

~~Alternatively in order to hold several lamp housings arranged side by side and one above the other a socket grid can be inserted into the lamp frame which surrounds all the lamp housings so that the lamp housings are mounted mechanically stable inside the lamp frame.~~

As spacers and for the flat bearing contact when fitting the panel lamp modules on a wall or shelf on a horizontal surface as well as for stacking several panel lamp modules, spacers, preferably designed as rubber buffers, are mounted in the corner regions of the back wall of the lamp housing opposite the light-emitting front side so that a spot bearing is produced away from the light-emitting glass surface of the planar lamps.

In a first variation of the solution according to the invention the lamp frame has assembly bores which are aligned flush with each other for connection with the lamp frame of at least a further panel lamp module wherein the arms of the lamp frames of the panel lamp modules being connected together are aligned flush relative to each other. For a mechanical connection of the panel lamp modules, connecting elements are fitted through the aligned assembly bores and are connected together with positive-locking and/or force-locking engagement or are brought into the locking position.

In order to produce a readily releasable connection the connecting elements consist of lateral connectors with a cylindrical connecting body whose diameter is smaller than the diameter of the assembly bores, a stop shoulder mounted at one end of the cylindrical

**AMENDED PAGE**

connecting body, a lever, and of a bolt connected to the lever and guided through the cylindrical connecting body, wherein between the end of the bolt and the end of the cylindrical connecting body a groove is formed which can be adjusted in its width by actuating the lever and in which an elastic ring is mounted which can be expanded through compression.

This type of connection enables the arrangement of a number of lateral connectors corresponding to the number of assembly bores in the case of panel lamp modules arranged parallel or in series with each other, and ensures a simple connection and separation of the lamp frame.

Particularly for a fixed installation of the illumination device for example on a (positioning) wall or ceiling, screws and nuts can be provided as the connecting elements to connect the lamp frames to each other. Alternatively the connecting elements consist of bayonet-locking or dovetailed connections wherein the latter are connected together by fitting the individual lamp frames on each other.

In a preferred embodiment the lamp housing is comprised of a light housing for holding a planar lamp, a heat distribution plate at the back of the light housing remote from the light-emitting side, and of a back wall.

Owing to its modular structure this combination enables the use of different lamps in structurally identical light housings, a uniform distribution of the heat given out by the lamps as well as an individual configuration of the back wall for holding a ballast or control electronics and the electrical connections of the planar lamps.

Furthermore in this embodiment at least one contact element and at least one contact receiver element are arranged on the back wall of the lamp housing for controlling and supplying current to the panel lamp module. In particular the back wall of the lamp housing has for this purpose a central raised region projecting into the lamp frame whereby the at least one contact element and contact receiver element are multi-polar and are arranged on an end side of the raised region so that a problem-free fitting of the

**AMENDED PAGE**

ballast and the lamp electronics as well as easy access to the electrical connections of the panel lamp module are ensured even where several panel lamp modules are connected together.

The accessibility to the contact elements and contact receiver elements is further improved in that the middle raised region projecting into the lamp frame is rectangular in design with a diagonal side bridging one corner and that the at least one contact element and contact receiver element are mounted on the diagonal side.

~~In an alternative embodiment of the solution according to the invention the electrical and mechanical connection of the panel lamp module is produced through the end side of the lamp frame whereby the mechanical connection of the panel lamp module can be produced through push-in positive locking elements which are arranged perpendicular to the connecting arm of the lamp frame, or alternatively through the positive locking elements and force-locking engagement elements.~~

For cascading the panel lamp modules the lamp frame has in the region of at least one arm a socket for connecting with the positive locking elements, consisting of a recess for connecting with a positive locking or connecting element which connects two aligned sockets of two lamp frames together.

Furthermore the panel lamp modules or lamp housings can be connected to a power supply module through cable connections.

In order even with a number of interconnected panel lamp modules or lamp housings to be able to individually control individual panel lamp modules or groups of combined or separately mounted panel lamp modules of a large surface illumination device the contact elements have either a number of contacts for individual control and power supply of the individual electrical panel lamp modules in series which (number) corresponds to the number of electrical panel lamp modules in series, or a control and/or

data bus through which the electrical panel lamp modules arranged in series can be individually addressed and controlled.

Furthermore an electric switch can be provided on the lamp housing for individually activating individual panel lamp modules.

By separating the lamp housings and lamp frame it is possible to connect the lamp frame at the light-emitting front side of the lamp housing to an accessory frame for holding a filter, shutter, colour changer or the like without straining the lamp housing containing the lighting means.

In order to make it easier to access and change for example filters or the like inserted in the accessory frame the accessory frame which is connected to the lamp frame can be folded down from the lamp frame.

Both a single panel lamp module and several panel lamp modules or lamp housings arranged in series and/or parallel to each other and connected together can be connected through the or each lamp frame to a holder which thereby holds all the panel lamp modules which make up the illumination device.

In a preferred embodiment the arms of the lamp frame preferably have centrally mounted positive or force locking engagement elements whilst the ends of the holder which more particularly consists of a supporting bracket are provided with corresponding counter positive locking elements or counter force locking engagement elements which are connected to the positive or force locking engagement elements on the arms of the lamp frame.

In a preferred embodiment the supporting bracket is designed of variable length so that in the case of a rectangular panel lamp module or lamp frame it can be fitted on either the short or long axis of the panel lamp module or illumination device made up of several panel lamp modules, and the illumination device can be pivoted about the short or long

axis. A corresponding adjusting device enables different internal widths of the supporting bracket to be set.

For the alternative fixing of the panel lamp module or the illumination device made up of several panel lamp modules, a guide and socket plate is mounted on the back wall of the lamp housing in to which fixing elements are inserted which can be connected to the panel lamp module, such as for example a pivotal stud for connection to a corresponding sleeve of a tripod or wall or ceiling fixing.

For this purpose the socket and guide plate has at least two guide rails arranged either side of the insert opening , and in the insert direction of the fixing element in front of the insert opening a locking element is mounted on the back wall of the lamp housing.

The locking element consists in particular of a resilient pressure member so that on sliding the fixing element into the socket and guide plate the fixing element slides over the resilient pressure member which then engages when the fixing element is fully inserted into the socket and guide plate. For removal the locking element can be released again by pressure.

For easier handling of one or more panel modules a handle, preferably a cast plastics handle, is disposed on the side of the socket and guide plate opposite the insert opening.

The use of a flat discharge lamp as the panel lamp module is particularly suitable for the large surface illumination device according to the invention .

The idea on which the invention is based as well as individual solutions forming features of the invention will now be described in further detail with reference to embodiments of the invention illustrated in the drawings. They show:

**AMENDED PAGE**

- Fig. 1 a perspective view of an illumination device with three electrical panel lamp modules, connected together in series, of one modular expandable system of similar type electrical panel lamp modules;
- Fig. 2 a front side view of the illumination device according to Fig. 1;
- Fig. 3 a perspective rear side view of the illumination device according to Fig. 1 in a first embodiment;
- Fig. 4 a perspective view of the rear side view of a single panel lamp module in the first embodiment with a lamp frame set lower than the lamp housing;
- Fig. 5 a rear side view of the panel lamp module according to Fig. 4;
- Fig. 6 a sectional view through the panel lamp module according to Figs 4 and 5 along the sectional line VI-VI according to Fig. 5;
- Fig. 7 a side view of the panel lamp module according to Figs 4 to 6;
- Fig. 8 a side view of the panel lamp module according to Figs 4 to 6 with a fixing means inserted in a socket guide plate;
- Fig. 9 a side view of the arrangement according to Fig. 8;
- Fig. 10 a plan view of two panel lamp modules to be connected by means of a lateral connector;
- Fig. 11 a plan view of the two panel lamp modules connected by means of a lateral connector according to Fig. 10;
- Fig. 12 shows an enlarged view of a lateral connector for connecting the lamp frames of panel lamp modules;

**AMENDED PAGE**

- Fig. 13 shows a side view of the lamp frame of a panel lamp module with a hinged accessory frame folded up closed;
- Fig. 14 shows a side view of the lamp frame according to Fig. 13 with a hinged accessory frame tilted away from the lamp frame;
- Fig. 15 shows a plan view of an illumination device comprising four lamp housings arranged superposed in one lamp frame; and
- ~~Fig. 16 shows a perspective view of an illumination device consisting of six lamp housings arranged side by side and one above the other in a lamp frame;~~
- ~~Fig. 17 shows a diagrammatic perspective view of a single panel lamp module in a second embodiment with electrical contact elements and mechanical connecting elements at the end sides;~~
- ~~Fig. 18 shows a diagrammatic perspective rear side view of the panel lamp module according to Fig. 17;~~
- ~~Fig. 19 shows a diagrammatic perspective view of the plug connection of an electrical panel lamp module according to Fig. 17;~~
- ~~Fig. 20 shows a front view of an illumination device consisting of three panel lamp modules according to Figs 17 to 19;~~
- ~~Fig. 21 shows a perspective rear view of the illumination device according to Figs 17 to 19; and~~
- Fig. 22 shows a perspective view of a length-adjustable supporting bracket.

The illumination device according to the invention enables whilst retaining the principle of separating the panel lamp modules into a lamp housing and a lamp frame with a series connection several individual panel lamp modules to make up one large surface

**AMENDED PAGE**

illumination device or with a series connection of several light housings inside a lamp frame encompassing all the light housings to make up one large surface illumination device with different design variations of which ~~four~~ two different variations are shown in Figures 1 to ~~12~~, 15, ~~16 and 17 to 21~~ and will be described below, whilst Figures 13 and 14 show a connection of an illumination device to an accessory frame and Figure ~~22~~ 16 shows a fixing of the illumination device on a supporting bracket. The supporting bracket and the accessory frame can be used in all four variations described and illustrated.

Figures 1 to 3 show an illumination device comprising three panel lamp modules 1a, 1b, 1c of a modular expandable system using identical electrical panel lamp modules which are arranged one above the other and are connected together electrically and mechanically, and which correspond to the panel lamp module illustrated in a perspective rear view in Figure 4 in a first embodiment and are connected together according to Figures 5 to 7.

The panel lamp modules 1a, 1b, 1c which are fixedly connected together and make up one unitary large surface illumination device create a large illumination surface area, as required for background illuminations or shadow-free illumination of persons and objects. The illumination device which is comprised of the three individual panel lamp modules 1a, 1b, 1c can be handled as one unit and can be connected to a tripod or ceiling holder through a holder 6 which is fixed on one of the panel lamp modules – in the illustrated embodiment the middle panel lamp module 1b.

To supply current to the illumination device or the individual panel lamp modules 1a, 1b, 1c and to control the panel lamp modules 1a, 1b, 1c a single cable 80 is used which is connected to a contact receiver element of the lower panel lamp module 1c and which is connected from there through cable connections 81, 82 to the additional panel lamp modules 1b and 1a. In this way it is possible to control and, depending on the technical lighting conditions, to dim, each one of the panel lamp modules 1a, 1b and 1c, two panel lamp modules, by way of example the panel lamp modules 1a and 1b, or all three panel lamp modules 1a, 1b, 1c.

As a result of the modular expansion of the panel lamp modules 1a, 1b, 1c over all four end sides it is possible to achieve any configuration of illumination device which is made up of the individual panel lamp modules 1a, 1b, 1c.

Since in a preferred embodiment the individual contact elements of the panel lamp modules 1a, 1b, 1c have in addition to the power supply contacts also a control and/or data bus which enables the individual panel lamp modules 1a, 1b, 1c to be addressed in any way, only a single cable slipping through the panel lamp modules 1a, 1b, 1c with cable sections 80, 81, 82 is required. Through this and through the type of connection of the individual panel lamp modules 1a, 1b, 1c with each other it is possible to achieve a simple construction of an illumination device designed as a planar lamp in practically any size and configuration.

The construction of the individual panel lamp modules 1a, 1b, 1c will now be described below with reference to Figure 4 to 7.

Figure 4 shows in a diagrammatic perspective illustration the rear view of a panel lamp module 1, Figure 5 shows a plan view of the rear side of the panel lamp module, Figure 6 shows a section through the panel lamp module along the sectional line VI-VI according to Figure 5 and Figure 7 shows a side view of the panel lamp module.

The rectangular or box-type module housing 10 is comprised of a lamp housing 2 and a lamp frame 3 running on the outside round the lamp housing 2 and having several assembly bores 30 spread out in the arms 31 to 34 of the lamp frame 3 for connection and modular expansion with the lamp frames 3 of further panel lamp modules. The lamp housing 2 is placed lower than the lamp frame 3 whereby the front side of the lamp housing 2 closes flush with the lamp frame 3.

The lamp housing 2 has a raised rectangular region 22 protruding from the rear wall 21 remote from the light-emitting surface of the lamp housing 2, with a diagonal side 23 spanning a corner of the raised region 22. The raised region 22 of the rear wall 21 serves to house the ballast as well as the lamp electronics for controlling and regulating the bulb

which is mounted in the light housing. Through the incline of the raised surface 22 sufficient space is provided for the arrangement and electrical connection of the contact elements 41, 42 provided with the control electronics and ballast arranged inside the raised surface area 22, as well as for mounting an electrical switch 43 and for housing the connecting cables.

As spacers and for the flat bearing contact when attaching the panel lamp module 1 on a wall or shelf on a horizontal surface as well as for stacking several panel lamp modules, spacers 24 preferably designed as rubber buffers are arranged in the corner regions of the back wall 21 of the lamp housing 2 opposite the light-emitting front side so that a spot bearing contact is produced away from the light-emitting glass surface of the panel lamp modules 1.

In the case of a wall assembly the panel lamp modules lie on spacers 24 designed as rubber buffers. Since the spacers 24 project beyond the lamp frame 3 there is the possibility of hiding the connecting cables for the power supply and control of the individual panel lamp modules during wall assembly behind the panel lamp modules and thus out of sight behind the illumination device.

On the raised region 22 of the back wall 21 is a socket and guide plate 5 which is provided with a handle 50 preferably made of plastics and which has two side guide rails 51 whose ends mounted opposite the handle 50 form an insert opening 53. Centrally in front of the insert opening 53 is a locking element 15 in the form of a resilient pressure member. The task and function of the socket and guide plate 5 as well as of the locking element 15 will be explained in further detail below with reference to Figures 8 and 9.

Figure 8 shows in a diagrammatic perspective view the back of a panel lamp module as described above with reference to Figures 4 to 7 whilst Figure 9 shows a side view of same.

A fixing element 8 which is inserted into the socket of the guide plate 5 consists of a fixing plate 80, a connecting body 81 connected to the fixing plate 80, a pivotal stud 82 and a

**AMENDED PAGE**

tension element 83. The fixing plate 80 is fitted onto the locking element for connection with the socket and guide plate 5 and presses down this locking element 15, which is preferably designed as a resilient pressure member, on sliding into the side guide rails 51 of the socket and guide plate 5. If the fixing element 8 is fully inserted into the socket and guide plate 5 then the resilient pressure member 15 engages in an opening of the fixing plate 80 or – as shown in the embodiment according to Figure 8 – bears against the outside edge of the fixing plate 80.

In order to separate the fixing element 8 from the socket and guide plate 5 the locking element 15 is released by pressing down the locking element 15 which is designed as a resilient pressure member and withdrawing the fixing plate 80 by sliding it out from the socket and guide plate 5 over the locking element 15.

In the embodiment illustrated in Figures 8 and 9 the fixing element has a pivotal stud 82 which can be locked in any angular position by means of the tension element 83. The pivotal stud 82 can be inserted and locked in a socket sleeve of a tripod or other fixing device for holding the panel lamp module.

Both standardized embodiments and special fixing devices such as for example clamping devices or the like can be provided as fixing elements 8.

The connection of several panel lamp modules 1 of the first design illustrated in Figures 4 to 9 into one planar illumination device is shown diagrammatically in Figures 10 and 11.

The end sides of two lamp frames 3a, 3b of two panel lamp modules 1a, 1b placed against each other are fixedly connected by means of one or more lateral connectors 7 fitted in through assembly bores 30 according to Figure 4 whereby Figure 10 shows the connection of the two panel lamp modules 1a, 1b before the lateral connector 7 engages

whilst Figure 11 shows the connection of the panel lamp modules 1a, 1b after the lateral connector engages.

Figure 12 shows the construction of a lateral connector which consists of a hollow cylindrical connecting body 70, a stop shoulder 71 mounted at one end of the hollow cylindrical connecting body 70, a contact bearing member 72 which is connected through a connecting rod to a lever 73 mounted on the shoulder 71, and an elastic ring 75 inserted in the groove 74 formed between the contact bearing member 72 and the end of the hollow cylindrical connecting body 70. With the position of the lever 73 illustrated in Figure 12 which corresponds to the position shown in Figure 11 the contact bearing member 72 is tightened against the end of the hollow cylindrical connecting body 70 so that the groove 74 formed between the bearing member and the end of the hollow cylindrical connecting body 70 is made smaller and thus the elastic ring 75 is widened out. A restriction is thereby formed between the widened elastic ring 75 and the bearing shoulder 71 which according to the illustration in Figure 11 connects the lamp frames 3a and 3b of the panel lamp modules 1a, 1b together.

By turning the lever 73 round into a position which lies in the extension of the cylindrical connecting body 70 corresponding to the illustration in Figure 10, the groove 74 is widened out and thus the expansion of the elastic ring 75 is eliminated. Since the outer diameter of the hollow cylindrical connecting body 70 and the outer diameter of the relaxed elastic ring 75 are smaller than the diameter of the assembly bores 70 in the arms of the lamp frame, the lateral connector 7 can be pushed through the aligned assembly bores 30 of the lamp frames 3a, 3b of the panel lamp modules 1a, 1b which are to be connected according to Figure 10.

After pushing the lateral connector 7 through the aligned assembly bores 30 of the lamp frames 3a, 3b the lever 73 is pivoted into the position shown in Figures 11 and 12 in which the contact bearing member 72 is tightened and thus the elastic ring 75 is widened out. Through a corresponding matching length between the end sides of the lamp frames 3a, 3b which are to be connected and the length of the gap between the expanded elastic ring 75 and the bearing shoulder 71 a fixed positive locking detent connection is produced

**AMENDED PAGE**

between the lamp frames 3a, 3b according to Figure 11.

As an alternative to the connection of the lamp frames 3a, 3b by means of a lateral connector it is also possible to produce a solid positive-locking and force-locking connection by means of screws and nuts which is particularly advantageous in the case of a fixed wall or ceiling mounting of the illumination device.

Further alternatives are bayonet locking connections between the individual lamp frames or through corresponding profiling of the outer side of the lamp frames to produce dovetailed connections.

For light control the lamp frame 3 of the panel lamp modules 1 can according to Figures 13 and 14 additionally be connected to a movable accessory frame 9 to hold filter discs, colour filters, shutters and the like. The connection is through a push-fit or hinge connection 90 on one of the end sides of the lamp frame 3 as well as through a folding hinge 91 and a securing element 92. Figure 13 shows the accessory frame 9 in the fitted secured position whilst Figure 14 shows a side view of the lamp frame 3 with an accessory frame 9 unfolded so that easy exchange of for example filter discs, colour changers, lenses or colour foils is possible.

As an alternative to the connection of several panel lamp modules each comprising a lamp housing and a lamp frame it is possible as a result of making up panel lamp modules from lamp frames and lamp housings also to make up several lamp housings arranged above and/or side by side each other in one lamp frame encompassing all the lamp housings into one large-surface illumination device. Two possible variations are shown in Figures 15 and 16 and will be explained in further detail below.

Figure 15 shows an illumination device consisting of four lamp housings 2a to 2d which are connected together mechanically in one lamp frame 3c encompassing the lamp housings 2a to 2d. The electrical connection of the lamp housings 2a to 2d takes place in the manner described above through control and power supply cables placed on the back wall of the lamp housings 2a to 2d. The four lamp housings 2a to 2d which are arranged one above the other are also connected at the sides and in relation to the topmost and

lowest lamp housings 2a and 2d in the manner described above on one end side to the lamp frame 3c. The gaps between the lamp housings 2a to 2d can be closed by permanent elastic plastics such as for example silicon. As an alternative the connection is possible through suitable elastic intermediate pieces or through webs which are connected at the sides to the lamp frame 3c and in which the lamp housings 2a to 2d can be inserted similar to the connection illustrated in Figure 16.

~~Figure 16 shows in a diagrammatic perspective exploded view an illumination device which consists of six illumination housings 2e, placed side by side and one above the other of which for clarity only one lamp housing is shown, a socket and connecting grid 4 which connects and stabilises the lamp housings 2e relative to each other, as well as a lamp frame 3d encompassing the lamp housing 2e. The socket and connecting grid 4 has openings corresponding to the number and shape of the lamp housing 2e which are defined by side webs. After or before inserting the socket and connecting grid 4 into the lamp frame 3d the lamp housings 2e are inserted in the relevant socket regions formed by the socket and connecting grid 4 and the lamp frame 3d, locked where necessary and connected together electrically on the back wall. Inserting the lamp housings 2e in the socket and connecting grid 4 and inserting the socket and connecting grid 4 into the lamp frame 3d has been shown symbolically by vertical lines.~~

~~Where the lamp housings have a fixed size the socket and connecting grid 4 can be designed in the manner of a break-off grid so that the number of longitudinal and cross webs provided corresponds to the number of lamp housings 2e which are to be disposed in one lamp frame 3d.~~

~~In a further alternative embodiment panel lamp modules completed from the lamp housings and lamp frame can be inserted in a lamp frame encompassing all the panel lamp modules which has the advantage that the connection of the individual panel lamp modules with each other and with the lamp frame encompassing all the panel lamp modules can be produced through the connecting elements described above such as lateral connectors or screw and nut connections.~~

~~Figures 17 to 19 show a further embodiment of an electrical panel lamp module 1 in a perspective front side and rear side view. It has a module housing 10 which is likewise made up of a lamp housing 2 with a light-emitting surface 20 at the front and a lamp frame 3 whose frame depth which is formed by the width of the arms 31 to 34 is small compared to the light-emitting surface 20 which is provided with a light-permeable cover which enables the light to pass through from a lighting means mounted inside the lamp housing 2. As lighting means is preferably used a flat lamp which consists of a flat surface-discharge lamp.~~

~~For mechanically connecting several electrical panel lamp modules 1 of this type into one modular expandable system the module housing 10 has recesses 35, 36 in which positive locking elements 16, 17 can be inserted through which a positive locking connection is made with an adjoining panel lamp module. The recesses 35, 36 are arranged in the panel lamp module 1 illustrated in Figures 17, 18 and 21 on the one side arm 32 of the lamp frame 3 so that an expansion with the lamp frame 3 of further identical formed panel lamp modules 1 is possible through the upper and lower arms 33, 34.~~

~~For the electrical connection with further panel lamp modules 1 illustrated in Figures 17 to 19 the upper and lower arms 33, 34 are provided with contact elements 44, 45 in the form of plug sockets which have several contacts for the control and power supply of the panel lamp module 1. The contact elements 44, 45 can be mounted on the lamp housing 2 and project through a corresponding opening into the lamp frame 3. To link up a further similarly designed panel lamp module a coupling matching the contacts is inserted into the contact elements 44, 45 prior to adding the additional panel lamp module and the similarly designed contact element of the panel lamp module alongside is inserted into the coupling and a mechanical connection is produced through the connecting elements 16, 17.~~

~~As an alternative the upper arm 33 and lower arm 34 can be provided with plug elements and plug socket element respectively so that an additional coupling is unnecessary.~~

~~The contact elements 44, 45 and mechanical connecting elements 16, 17 are arranged so that a flush alignment of the panel lamp modules placed in a row at the end sides is ensured.~~

**AMENDED PAGE**

~~As an alternative or in addition to the possibility of placing several corresponding panel lamp modules 1 according to Figures 17 to 19 in a row, the upper and lower arms 33, 34 can be provided with sockets corresponding to the sockets 35, 36 to enable the panel lamp modules to be arranged in series through the side arms 31, 32.~~

~~In order to connect an individual panel lamp module 1 or several panel lamp modules arranged in a row the lamp housing 2 or the lamp frame 3 of the module housing 10 has a groove 11, 12 running parallel to the side edges. On the back grooves 13, 14 are formed which are stepped according to Figure 18. Slide members 61, 62 of a holder 6 which engage round the side arms 31, 32 are inserted in the grooves 11, 12 at the front and in the grooves 13, 14 at the back and can be displaced in the longitudinal direction of the grooves 11 to 14 on the panel lamp module 1. The two slide members 61, 62 are connected to the holder 6 which has a pivotal coupling 60 to connect with a tripod or ceiling holder.~~

~~A contact plug 8 which is connected through a lead to a control and power supply device for the illumination device or panel lamp module 1 is inserted in the lower contact element 42 of the panel lamp module 1 according to the enlarged perspective sectional view illustrated in Figure 19.~~

~~Figures 20 and 21 show an illumination device comprising three panel lamp modules 1a, 1b, 1c which are connected together through their upper and/or lower end sides. The front side view according to Figure 12 as well as the perspective rear side view according to Figure 21 show the flush-mounted panel lamp modules 1a, 1b, 1c, which guarantee the maximum light-emitting surface area.~~

~~In order to make up the illumination device from rows of panel lamp modules 1a, 1b, 1c~~

**AMENDED PAGE**

~~according to Figures 20 and 21 no further frame is required to encompass the assembled panel lamp modules 1a, 1b, 1c and through the contact elements 41, 42 which can be connected together only a single lead connection through the contact plug 8 is necessary in order to control and supply energy to all the panel lamp modules 1a, 1b, 1c.~~

~~By using multi-pole contact elements 41, 42 the individual panel lamp modules 1a, 1b, 1c can thereby be controlled individually. Thus it is possible to light up for example the panel lamp modules 1a and 1c whilst the panel lamp module 1b remains switched off.~~

~~Since the control of the panel lamp modules 1a, 1b, 1c also includes dimming the lighting means, all the panel lamp modules 1a, 1b, 1c can be adjusted in their light power simultaneously or individually so that by way of example the panel lamp modules 1a and 1b emit their full light strength whilst the light strength emitted by the panel lamp module 1c is reduced. Analogous with this the individual control is also possible of a colour changer connected to the panel lamp modules 1a, 1b, 1c or other adapter elements for individual light configuration and light control.~~

~~The contact elements can have power supply contacts and a connection for a control and/or data bus through which the rows of electrical panel lamp modules 1a, 1b, 1c can be individually addressed and controlled.~~

~~Through the possibility of the modular arrangement of panel lamp modules 1a, 1b, 1c in a row both through the upper and lower end sides 33, 34 and also through the side ends 31, 32 a chess-board type illumination device can be set up whose individual panel lamp modules 1a, 1b, 1c can be controlled as one complete unit or individually so that any lighting effect can be achieved.~~

~~In order to connect an individual panel lamp module or an illumination device comprised of several panel lamp modules described above to a tripod or a wall or ceiling fixing it is possible in addition to the type of connection described above with reference to Figures 8 and 9 through the back wall of the panel lamp modules to provide a holder 6 designed as a supporting bracket according to Figure 22 which is connected to positive or force locking~~

**AMENDED PAGE**

elements 37, 38 on the side arms of the lamp frame 3. The connection is through counter positive locking elements or counter force locking elements 63, 63' which are provided at the ends of the arms 64, 64' of the supporting bracket 6 and are designed to fit into the positive locking or force locking elements 37, 38 of the lamp frame 3.

The connection can thereby be produced either through the short or long axis of the panel lamp module since the supporting bracket 6 according to Figure 22 is designed to be adjusted in length so that the ends of the bracket can be set at different spacing relative to each other. For this the arms 64, 64' of the supporting bracket are inserted in a centre piece 65 of the bracket which has two oblong holes 67 in which wing nuts 66 connected to the bracket arms 64, 64' are inserted. By loosening the wing nuts 66 the arms 64, 64' of the supporting bracket can be moved inside the centre piece 65 of the bracket so that the distance between the ends of the arms 64, 64' can be set relative to each other.

The centre piece 65 of the supporting bracket is connected to a connecting sleeve or a connecting bolt 68 which can be inserted into a wall, ceiling or tripod fixing. The illumination device connected to the supporting bracket 6 or the panel lamp module connected to the bracket 6 can thus be pivoted in any way about the axis which is formed through the counter positive locking elements or counter force locking elements 63, 63' of the supporting bracket 6. Since the connection between the centre piece 65 of the bracket and the connecting sleeve or connecting bolt 68 is rotatable the illumination device can also be pivoted about this axis which is formed through the connecting sleeve or connecting bolt 68.

\* \* \* \* \*

**AMENDED PAGE**

1. Illumination device consisting of at least two electrical panel lamp modules (1; 1a, 1b, 1c) which have a module housing (10), whose housing depth is small compared with the light-emitting front side (20) of the panel lamp module (1; 1a, 1b, 1c), and which consists of a lamp housing (2; 2a - 2e) and a lamp frame (3; 3a-3d) having a greater depth and surrounding the lamp housing (2; 2a - 2e) on the outside and having several arms (31-34) in which assembly bores (30) are disposed which are spread out and for modular expansion align with the assembly bores (30) in the arms (31-34) of adjoining lamp frames (3; 3a-3d) and through which connecting elements (7) can be pushed which connect the lamp frames (3; 3a - 3d) together with positive-locking and/or force-locking engagement.
2. Illumination device according to claim 1, **characterised in that** the lamp housing (2; 2a - 2e) closes on its front side flush with the lamp frame (3; 3a - 3d).
3. Illumination device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the lamp housing (2; 2a - 2e) can be inserted in the lamp frame (3; 3a - 3d).
4. Illumination device according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the connecting elements consist of lateral connectors (7) with a cylindrical connecting body (70) whose diameter is smaller than the diameter of the assembly bores (30), a

stop shoulder (71) mounted at one end of the cylindrical connecting body (70), a lever (73), and of a bolt (72) connected to the lever (73) and guided through the cylindrical connecting body (70) wherein a groove (74) is formed between the end of the bolt and the end of the cylindrical connecting body (70) wherein the width of the groove can be changed by actuating the lever (73) and the groove contains an elastic ring (75) which can be expanded through compression.

5. Illumination device according to claim 4, **characterised in that** the connecting elements (7) consist of screws and nuts which can be screwed thereto.
6. Illumination device according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** spacers (24), preferably designed as rubber buffers and whose outer ends project beyond the lamp frame (2) are arranged in the corner regions of the rear wall (21) of the lamp housing (2; 2a - 2e) opposite the light-emitting front side (20).
7. Illumination device according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the lamp housing (2) consists of a light housing (26) for holding a planar lamp, a heat distribution plate (25) on the rear side of the light housing (26) opposite the light-emitting front side of the lamp housing (2), and of a rear wall (21).

8. Illumination device according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** on the rear wall (21) of the lamp housing (2) there is at least one contact element (41) and at least one contact receiver element (42) for controlling and supplying current to the panel lamp module (1; 1a, 1b, 1c).
9. Illumination device according to claim 8, **characterised in that** the rear wall (21) of the lamp housing (2) has a central raised region (22) and that the at least one contact element (41) and contact receiver element (42) are designed multi-polar and are arranged on an end side (23) of the raised region (22).
10. Illumination device according to claim 9, **characterised in that** the central raised region (22) is rectangular with a diagonal side (23) bridging one corner and that the at least one contact element (41) and contact receiver element (42) are arranged on the diagonal side (23).
11. Illumination device according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the panel lamp modules (1; 1a, 1b, 1c) can be connected to a power supply module through cable connections (80 - 82).
12. Illumination device according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the electrical

panel lamp modules (1; 1a, 1b, 1c) which are arranged modular in a row can be controlled individually.

13. Illumination device according to at least one of the preceding claims characterised in that the contact elements (41, 42; 44, 45) have a number of contacts for the individual control and power supply of the individual electrical panel lamp modules (1; 1a, 1b, 1c) arranged in series which (number) corresponds to the number of electrical panel lamp modules (1; 1a, 1b, 1c) which are arranged in series.
14. Illumination device according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the contact elements (41, 42; 44, 45) have power supply contacts connected to the power supply module, and a control and/or data bus through which the electrical panel lamp modules (1; 1a1, 1b, 1c) arranged in series can be addressed and controlled individually.
15. Illumination device according to at least one of the preceding claims, **characterised by** an electrical switch (43) assigned to each panel lamp module (1; 1a, 1b, 1c) for individual activation of the panel lamp module (1; 1a1, 1b, 1c).
16. Illumination device according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the lamp frame (3) can be connected on the light-emitting front side

- (20) of the lamp housing (2) to an accessory frame (9) for holding a filter, shutter, colour foil or the like.
17. Illumination device according to claim 16, **characterised in that** the accessory frame (9) connected to the lamp frame (3) can be unfolded away from the lamp frame (3).
18. Illumination device according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the lamp frame (3) can be connected to a holder (6) which holds the illumination device.
19. Illumination device according to claim 18, **characterised in that** the arms (31-34) of the lamp frame (3) preferably have in the middle a positive locking or force locking engagement element (37, 38) and that the holder consists of a supporting bracket (6) whose ends are provided with counter positive locking elements or counter force locking engagement elements (63).
20. Illumination device according to claim 19, **characterised in that** the supporting bracket (6) is adjustable in length.
21. Illumination device according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the rear wall (21) of the lamp housing (2) is provided with a socket and guide plate (5) in which a fixing element (8) can be

inserted which can be connected to the panel lamp module (1; 1a, 1b, 1c).

22. Illumination device according to claim 21, **characterised in that** the socket and guide plate (5) has at least two guide rails (51, 52) which are arranged on either side of an insert opening (53) and that a locking element (15) is mounted on the rear wall (21) of the lamp housing (2) in the insert direction of the fixing element (8) in front of the insert opening (53).
23. Illumination device according to claim 22, **characterised in that** the locking element consists of a resilient pressure member (15).
24. Illumination device according to at least one of the preceding claims 22 or 23, **characterised in that** a handle (50) is formed on the side of the guide plate (5) opposite the insert opening (53).
25. Illumination device according to at least one of the preceding claims, **characterised by** the use of a flat discharge lamp as the panel lamp module (1; 1a, 1b, 1c).